The background is a collage of abstract geometric shapes in two colors: a light cream or off-white and a medium brown. The shapes include large, irregular polygons, circles, and triangles, some of which overlap each other. The overall effect is a textured, layered composition.

**nōuko
gude
peda
googi
ka ja
kool**

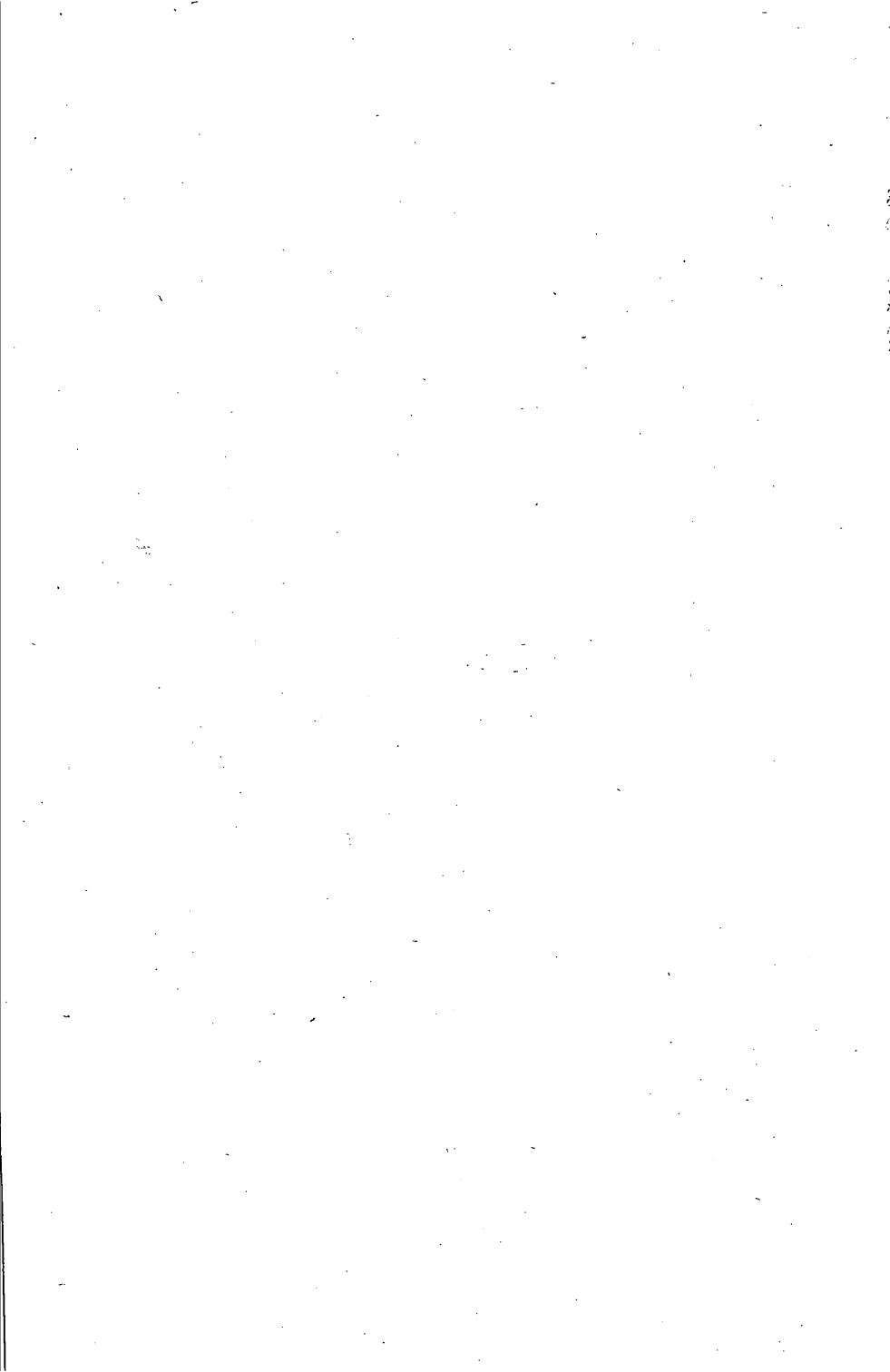
Tartu Riiklik Ülikool
Eesti NSV Vabariiklik Õpetajate Täiendusinstituut
Eesti NSV Haridusministeerium

NOUKOGUDE PEDAGOOGIKA JA KOOL

I

Tartus 21. - 23. märtsini 1966.a. toimunud
pedagoogikaalase konverentsi
materjalid

T a r t u
1966



E e s s ö n a .

Nõukogude pedagoogika kui kommunistliku kasvatuseteooria on olnud meie kooli praktikaga kaheksa suhetes. Ühelt poolt on kool ammutanud teooriast lähtealuseid oma praktiliseks tegevuseks, teiselt poolt aga on pedagoogika rikastunud kooli kogemuste varal, on nende alusel täpsustanud fikseeritud seaduspärasuste kehtivustingimisi ja avastanud uusi seoseid.

Nõukogude koolides on muutunud omamoodi tavaks nn. pedagoogilised lugemised, kus õpetajad ja kasvatajad esinevad oma töökogemuste üldistustega. Selline erifoorum praktikutele viitab aga vahetegemisele teaduse ja töökogemuste üldistuste vahel. Üldreeglina ongi teatav vahetegemine õigustatud, kuivõrd töökogemuste üldistused baseeruvad enamasti piiratud materjalil, ainult ühe isiku, harvem ühe kollektiivi tegevuse jälgimisel, faktide fikseerimine on olnud paha tihti küllalt ebatäpne ning analüüs, mis on peamine, ei tungi vajalikult jälgitava nähtuse olemusse. Töökogemuste üldistustes võib haruharva kohata püüet nähtusi statistiliselt analüüsida, ilma milleta ei ole mõeldav oluliste seoste leidmine. Kõik need töökogemuste üldistusi iseloomustavad puudused ei ole praktilise töötaja teoreetilise tegevuse paratamatu kaasnähe. Kui tegelikud õpetajad omandavad teadusliku töö meetodika pedagoogika, psühholoogia ja õpetamise meetodika valdkonnas, siis on ootuspärane, et pedagoogika side kooliga tiheneb veelgi, kool muutub mõnel määral uurimisasutuseks. Võib olla kindel, et see pole ainult suur reserv teoreetiliste uurimuste laienemiseks, vaid ka väga väärtuslik tee meie noorsoo kommunistliku kasvatamise

tõhustamiseks.

Usna suure osa käesolevas kogumikus avaldatud ja pedagoogikaalasel konverentsil Tartus 21. - 23. märtsini 1966.a. esitatud töödest moodustavadki õpetajate uurimused, millele on esitatud mõnel määral suuremaid nõudeid kui töökogemuste üldistustele. Need on TRÜ pedagoogika kateedri ja Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi pedagoogilise uurimistöö kursustest osavõtjate tööd. Kõnealune pedagoogilise uurimistöö 2-aastane kursus alustas tööd 1964.a. märtsis. Kursuse organiseerijaid ajendas asjaolu, et vabariigi kõrgemates koolides ei ole võimalik omandada kõrgemat haridust pedagoogika alal. Kõrgemate koolide lõpetajad saavad pedagoogika-, metoodika- ja psühholoogiaalase ettevalmistuse ainult praktiliseks tööks vajalikus ulatuses. See on aga täiesti ebapiisav selleks, et teha uurimistööd pedagoogika alal, ja napp isegi töökogemuste vähegi viljakaks analüüsimiseks ning üldistamiseks. Kursusega taotleti 1) ettevalmistuse süvendamist pedagoogika, lapse- ja pedagoogilise psühholoogia alal, 2) teaduslikuks tööks vajalike teadmiste ja oskuste andmist. Nimetatud eesmärkide saavutamiseks loeti kursuse kokkutulekutel (kaks 3-päevalist ja kaks 3-nädalast) erikursusi pedagoogikast ja psühholoogilistest distsipliinidest, kuulati loenguid uurimistöö metoodika ja metodoloogia alalt, õpiti praktiliselt tundma statistilisi meetodeid. Iga kursant tegeles 2 aasta jooksul ühe kitsama probleemi uurimisega ning pidi kursuse lõpuks vormistama vastava töö. Osa neist on avaldatud lühendatud kujul käesolevas kogumikus.

Peale pedagoogilise uurimistöö kursusest osavõtjate tööde sisaldab kogumik veel TRÜ pedagoogika kateedri praeguste ja endiste kaastöötajate, TRÜ metoodikute ja Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi töötajate töid. Lugejale ilmneb kohe, et esitatud tööd ei haara kaugeltki kõiki pedagoogika põhiprobleeme, vaid on keskendatud üsna väikese arvu küsimuste ümber. Didaktika valdkonda kuuluvate tööde enamik püüab lahendada õpetamise individualiseerimise ja õpilaste iseseisva tööga seotud probleeme. Osa töid on pü-

hendatud õppetöö sisu moderniseerimisele. Kasvatuse teooria alased tööd püüavad süvendada õpilaskollektiivi uurimist, käsitledes peamiselt raskestikasvatatavate õpilaste, sealhulgas ka ülekasvanutega seotud eriküsimusi, samuti püütakse selgitada mõningaid seni vähe uuritud kasvatuse tingimusi. Pedagoogika ajaloo alal on kogu tähelepanu pühendatud eesti kooli ja pedagoogilise mõtte arengu uurimisele.

Selline suhteliselt kitsas probleemide valik on tingitud eelkõige uurijate kollektiivi väiksusest. On päris normaalne, et väike kollektiiv ei suuda haarata isegi mitte kõiki põhiküsimusi. Tänapäeva teaduse taseme juures võib viljakamalt töötada ainult kollektiivselt, kui kõigi pingutused suunatakse mingisse ühte punkti. Seda on mõistnud ja silmas pidanud ka TRÜ pedagoogika kateedri kollektiiv ning on püüdnud saavutada keskendatust nii oma töötajate kui ka uurimistöö kursuse töös.

Antud kollektiiv astub ulatuslikumalt avalikkuse ette esmakordselt, sellepärast oleme tämulikud kriitiliste arvamuste eest, mida meie katsetused esile kutsuda võivad.

Toimetus.

ÕPPETÖÖ INDIVIDUALISEERIMISE PROBLEMAATIKAST

I. U n t

TRÜ pedagoogika kateeder

Viimastel aastatel on nõukogude didaktikas muutunud aktuaalseks õppetöö individualiseerimise probleem. Valitseb üksmeel õppetöö individualiseerimise vajalikkuse suhtes, mitte aga selle mõiste sisu suhtes.

Sageli kasutatakse õppetöö individualiseerimise mõistet programmõppe-alases kirjanduses, kus oleme kohanud seda järgmistes tähendustes: 1) individualiseerimine tähendab õpilastele erineva tempo võimaldamist õppetöös; 2) individualiseerimise all mõeldakse lihtsalt individuaalset ehk iseseisvat tööd, mis on vastandatud kollektiivsele tööle (A. N. Leontjev, P. I. Galperin, 1964); 3) individualiseerimine seisneb selles, et iga üksik õpilane on juhtimise iseseisvaks objektiks, igale üksikule õpilasele on garanteeritud nii otse- kui ka tagasiside (L. V. Šenšev, 1965); 4) individualiseerimine seisneb selles, et tugevamal õpilasel on vaja vähem, nõrgemal aga rohkem harjutada ja haarata (N. Crowderi hargprogrammi korral), õpetamisprogramm on kohandatud ka õpilaste teadmiste tasemele; 5) individualiseerimine seisneb lisaks eelnevale selles, et õpilastele, kes töötavad kiirema tempoga ja kellel selle tõttu tekib aja ülejääk, antakse mitmesuguseid lisaülesandeid (see seisukoht esineb paljudel autoritel, kes kirjutavad oma kogemustest programmõppe alal).

Muus didaktikaalases kirjanduses kohtame samuti erine-

vaid seisukohti õppetöö individualiseerimise mõiste sisu suhtes ja individualiseerimise eesmärkide ning ülesannete suhtes üldse. "Pedagoogilise Entsüklopeedia" (artikli autor A. A. Kirsanov) järgi on siin tegemist õppeprotsessi sellise organiseerimisega, kus võtete valikus ja õpetuse tempos arvestatakse õpilaste individuaalseid erinevusi, nende õppimisvõime arengutaset. Analoogilist seisukohta kohtame V. P. Strezikozinil (1964): tunnetuslik ülesanne peab olema kõigile õpilastele sama, ent selle lahendamise teed võivad olla erinevad; individualiseerimine ei puuduta õpetuse sisu.

Mitmetes uurimustes kasutatakse õpetuse individualiseerimise mõistet aga hoopis laiemas tähenduses. A. A. Budarnõi (1965) katsetas tööd klassis kolme grupiga, kusjuures tugevamate õpilaste grupile anti mitmesuguseid ülesandeid lisaks programmile; analoogilisi näiteid on J. S. Rabunskil (1963). Mitmesuguste täiendavate ja süvendavate ülesannete andmist lisaks ühistele ülesannetele leiame paljudes metoodikaalastes artiklites, mis on pühendatud programmõppele.

Faktiliselt toimub õppetöö individualiseerimine ka neil juhtudel, kui õpilasi koondatakse huvide ja võimete alusel eriklassidesse (matemaatika-, füüsika-, keemia-, muusika-, kunsti- jt. klassid), kus vastavaid aineid õpetatakse laiendatud programmi alusel, või lastakse õpilastel keskkooli vanemates klassides valida fakultatiivaineid, samuti klassi- ja koolivälises töös.

Seega seisukoht, et õppetöö individualiseerimine peab piirduma vaid tunnetuslike ülesannete valikuga ega tohi tungida õppetöö sisusse, pole kooskõlas faktilise olukorraga ei pedagoogilises kirjanduses ega ka kooli praktikas (viimast näitasid ka meie ankeedi andmed). Teoreetiline ebaselgus neis küsimustes aga pidurdab vastavate probleemide uurimist.

Lahkarvamuste põhjuseks võib olla mõiste "õppetöö sisu" erinev tõlgendus. On võimalik, et autorid, kes individualiseerimist õppetöö sisu alal väldivad, on seisukohal, et õppetöö sisu individualiseerimine tooks endaga kaasa nõukogude

kooli ühtsuse printsiibi likvideerimise, pedotsentrismi, pedoloogiliste vigade kordumise.

Antud küsimuse lahendamisel on muidugi eriti oluline vältida teadlikult pragmatistliku pedagoogika põhimõtete ebakriitilist ülevõtmist. Seda olulisem on selgitada, missugune tee õppetöö individualiseerimisel on kooskõlas marksistliku pedagoogikaga ja sellest tingitud, milline aga mitte. Oma sektsiooni töös lähtusime põhimõttest: miinimumprogramm peab kõikide õpilaste jaoks olema sama, individualiseeritus seisneb selles, et tagada miinimumprogrammi omandamine nõrgemate ja aines mahaajäänud õpilaste poolt ning anda lisamaterjali neile õpilastele, kellel on vastava aine vastu suurem huvi või rohkem võimeid; programmi teemad jäävad kõigile õpilastele ühosugusteks, selles mõttes jääb õpetuse sisu kõigile õpilastele klassi piires samaks; üleminek kõrgematele kooliastmetele toimub miinimumprogrammi alusel; individualiseerimine toimub tavalise tunni-klassisüsteemi raames.

Mõistame õppetöö individualiseerimise all õppetöö mõningat kohandamist õpilaste individuaalsetele iseärasustele, eelkõige nende teadmiste tasemele, õppimisvõimetele ja huvidele. Selle määratluse juures on lähtutud sellest, et mainitud psühholoogiliste iseärasuste arvestamine õppetöös on oluline ja nende ignoreerimine võib kaasa tuua nii kasvatuslikus kui ka õpetuslikus mõttes negatiivseid tagajärgi. Individualiseerimine on vajalik selleks, et realiseerida nii sotsialismi kui ka kommunismi põhimõtet - nõuda inimeselt tema võimete järgi, samuti selleks, et kujundada eripalgelisi inimesi. Tuleb silmas pidada, et marksistlikule pedagoogikale on võõras standardprogramm isiksuse kujundamisel.

Õppetöö individualiseerimisel kodanlikus pedagoogikas on aga rakendatud mitmesuguseid meile üldhariduslikus koolis vastuvõetamatuid võtteid: õpilaste selekteerimist intelligentsi-koefitsiendi alusel, traditsioonilisest õppesüsteemist loobumist ja kursuse läbimist individuaalselt erinevas tempos; õpetuse sisu tuletamist lapse vajadustest ja huvidest, liialda-

mist valiku põhimõttega. Selle kõrval esineb kodanlikus pedagoogikas ka mõõdukaid suundi: USA-s nn. "rikastamine" (enrichment), s.t. süvendatud teadmiste andmine tugevamatele õpilastele tavalistes klassides (N. B. Henry, 1962; G. Shepperd, 1956), õppeülesannete individualiseerimine iseseisva töö raames (R. Dottrens, 1936). Viimaste hulka kuulub ka J. Käisi teooria õppetöö individualiseerimise alal kodanliku Eesti pedagoogikas. J. Käis mõistis õppetöö individualiseerimise all eelkõige valikuliste ülesannete andmist õpilastele.

Järgnevalt vaatleme õppetöö individualiseerimise probleemikat tavalises, stiihiliselt kujunenud, nn. heterogeenses klassis, mis on meil peaaegu ainuvalitsev klassitüüp. Seda võib teha väga mitmesugusel viisil: 1) sama ülesande erinev instrueerimine, tugevamatele õpilastele antakse vaid üldisi juhendeid, nõrgematele üksikasjalikke; iseseisvas töös eeldab see erinevate instruksioonide andmist grupiti; 2) mitmesuguste täiendavate, süvendavate ülesannete andmine lisaks ühistele; 3) kordavate harjutuste tegemine lünkade likvideerimiseks ning täiendavate harjutuste andmine neile, kes seda vajavad; 4) erineva raskusastmega ülesannete andmine grupiti. Kõiki ülesandeid võib anda täitmiseks kas vabatahtlikult või õpetaja poolt määratuna, samuti valikuliselt; töid võib sooritada kodus või tunnis, osalt oleneb see nende spetsiifikast. Oluline on seejuures kanda kogu töö võimalikult tundi ja kodusse, et viia miinimumini konsultatsioonid.

Meie sektsiooni uurimistöös ongi tsentraalseks probleemiks individualiseeritud õppeülesannete väljatöötamine ning katsetamine õppeaineti ja klassiti (E. Oja ja H. Mauer keemias, U. Saarm matemaatikas, H. Krasohin kirjanduses, S. Villo emakeeles algklassides). Olemasolevad andmed räägivad selle õppeviisi kasuks. Need tööd kujutavad endast muidugi vaid esimesi samme sel alal meie vabariigis. Edasine uurimine peab selgitama uusi individualiseerimise võimalusi,

aitama välja töötada selleks vajalikke tööjuhendeid. Üheks lisaraskuseks selle teema täpsemal teaduslikul uurimisel on asjaolu, et andmeid on raske täpsemalt mõõta. Võib näidata õppeedukuse tõusu, ent on raske näidata statistiliselt õpilaste teadmiste avarustumist, töökuse ja aktiivsuse kasvu.

Õppetöö individualiseerimine eeldab õpilaste tundmaõppimist nende omaduste poolest, mis individualiseerimist tingivad. Siia kuulub õpilaste teadmiste, oskuste ja vilumuste kindlaksmääramine enne individualiseeritud töö algust. Meie sektsiooni töödes kasutati selleks diagnostilisi kontrolltöid ja teste. Selle probleemi spetsiaalne uurimine ei kuulunud meie temaatikasse. Edaspidine uurimine vajab aineti ja klassiti testide väljatöötamist. Suureks abiks võivad siin olla haridusministeeriumi ja ainekomisjonide poolt tehtud vabariiklikud kontrolltööd. Nende testide põhiliseks eesmärgiks on olnud selgitada, kuivõrd üks või teine õppematerjal on omandatud. Meie teema seisukohalt on oluline uurida ka teist aspekti - kui suured võivad olla individuaalsed erinevused teadmistes. Seda probleemi on uurinud meie sektsioonis algklasside õpilaste lugemisoskuse seisukohalt S. Villo.

Teiseks oluliseks probleemiks on õppimisvõimete diagnoosimine. Psühholoogiaalases kirjanduses on mitmesuguseid andmeid selle kohta, et sel alal esineb õpilastel suuri erinevusi. Vajab lähemat selgitamist, kui suured need erinevused faktiliselt praktilise õppetöö seisukohalt on, samuti on omaette probleemiks, milliseid võtteid saaks õpetaja oma igapäevases töös võimete kindlaksmääramiseks kasutada.

Kolmandaks oluliseks probleemiks on huvide diagnoosimine. Üheks õppetöö individualiseerimise eesmärgiks on õpilaste olemasolevate huvide rakendamine ja uute kujundamine. Probleem omab pedagoogilist tähtsust ka kutsevaliku seisukohalt. Õpilaste huvide diagnoosimise vajadust ja metoodikat pole meie vabariigis propageeritud, see on paljudele õpetajatele faktiliselt tundmatu. Meie ankeedi küsimusele "Kas

olete aineõpetajana kasutanud mõnd võtet õpilaste huvide ja kutsesoovide kindlaksmääramiseks?" vastas 321-st V - XI klasside õpetajast eitavalt või jättis küsimusele vastamata 208 ehk 65 % .

Õpilaste huvide dünaamika vajab uurimist. Meie sektsioonis on õpilaste esteetiliste huvide olukorda uurinud L. Nurm-oja. Oma aine seisukohalt uurisid seda ka teised õpetajad (lasti reastada õppeaineid meeldivuse järgi, uuriti ankeediga lugemishuviseid, klassivälist tegevust).

Õppetöö individualiseerimise probleem on tihedasti seotud kasvatuseteooriaga, eriti raskestikasvatatavusega. Lähtume hüpoteesist, et õppeedukuse languse ja sellega sageli kaasaskäiva raskestikasvatatavuse üheks sagedaseks põhjuseks võib olla asjaolu, et õppetöö oli õpilastele varem ülejõukäiv või liiga kerge, viimasel juhul ei kasutatud õpilaste vaimseid potentsiaale ära, mis omakorda soodustas huvi kadumist töise töö vastu. Meie sektsioonis kuulub selle probleemi juurde S. Tõnissoni teema - suhteliselt mahajäänud õpilaste uurimine, millest ilmnesid tunduvad erinevused suhteliselt mahajäänud õpilaste kodustes oludes, töösse suhtumises ja klassivälises tegevuses edukalt edasijõudnutega võrreldes.

Vajadust individualiseerida õppetööd tuleks arvestada õpikute, töövihikute ja ülesandekogude väljaandmisel.

INDIVIDUALISEERITUD TÖÖST OPILASTEGA
LUGEMISE OPETAMISEL ALGKLASSIDES

S. V i l l o

Pedagoogilise uurimistöö kursus
ELKNÜ Tallinna Linna Keskrajooni Komitee

Pedagoogilise kirjanduse andmetel on õpilaste individualiseeritud õpetamisele iseärasustele kohandatud ehk individualiseeritud õpetamine üks õppetöö efektiivsuse tõstmise teid, mille oskusliku kasutamise tulemusena võib saavutada täieliku õppe-
edukuse, laiendades ühtlasi õpilaste teadmisi vastavalt huvidele ja kalduvustele.

Individualiseeritud töövõtteid on võimalik teiste õppeainete kõrval kasutada ka eesti keele lugemisoskuse arendamisel. Lausa vajalik on see algklassides, kuna laste ettevalmistus kooliks on väga erinev. Näiteks: 1964/65.õ.-a. alustas Tallinna 4. 8-klassilise Kooli I klassis õpinguid 76 õpilast, kellest 6 oskas lugeda, 31 veerida, 22 tundis kõiki tähti (ei osanud veerida), 10 tundis enamust tähtedest, 7 tundis ainult üksikuid tähti. Sellistes tingimustes tuleb esimese klassi õpetajal õpetada lugemise algõpetust nii, et õpilastel tekiks või säiliks huvi lugemise vastu, kooli vastu üldse.

Individualiseeritud töövõtete kasutamisel lugemise õpetamisel püstitasime järgmised eesmärgid.

1. Leida mitmesuguseid individualiseeritud töö liike õpilaste lugemisoskuse arendamiseks algklassides (II-III klass).

2. Individualiseeritud tövõtete kasutamise abil muuta õppetöö efektiivsemaks, arendada üksikute õpilaste individuaalseid võimeid, huve ja kalduvusi, vältida mahajäämust.
3. Leida lugemisoskuse põhiomaduste omavahelised seosed ja nende sõltuvuse määr lugema õppimise erinevatel etappidel.

Lugemisoskuse erinevuste väljaselgitamiseks korraldasime individuaalsed katsed õpilastega. Esimese katse korraldasime 1964/65.õ.-a. alguses kahes paralleelklassis (II klass) Tallinna 4. 8-klassilises koolis. Eksperimentaalklassiks, kus hakkasime kasutama individuaalseeritud tööd, valisime nõrgemate näitajatega klassi. Individualiseeritud tövõteteid kasutasime kolmel etapil erinevalt: 1964/65.õ.-a. I poolaastal - koduste ülesannete individualiseerimine; II poolaastal - individualiseeritud töö 2-3 korda nädalas; 1965/66.õ.-a. I veerandil - individualiseeritud töö igas lugemise tunnis. Lugemisoskust mõõtsime kolme katsega: 1964/65.õ.-a. septembris - I katse; mais - II katse; 1965/66.õ.-a. novembris III katse. Kaks esimest katset toimusid sama tekstiga, kolmas katse aga raskema tekstiga. Lugemise põhiomadusi hindasime järgmiselt: ilmekust ja soravust 5-palli süsteemis; kiirust, teadlikkust ja õigsust aga punktide süsteemis, kusjuures kiiruse hindamisel arvestasime minuteid ja sekundeid, teadlikkuse hindamisel - õigeid vastuseid tekstialastele küsimustele ja õigsuse hindamisel - vigade üldarvu punktides.

Eksperimentaalklassis oli möödunud õppeaastal 37 õpilast, kontrollklassis aga 32 õpilast; käesoleval õppeaastal mõlemas klassis 30 õpilast.

Nii eksperimentaal- kui ka kontrollklassis andsid esimese katse tulemused üsna kirju pildi. Kõik 69 õpilast oli I klassist II klassi üle toodud, kursusekordajaid nende hulgas ei olnud. Selgus, et erinevused lugemisoskuses on suuremad, kui seda väljendavad hinded "3", "4", "5". Teksti A lugemisel tehti vigu 0 kuni 20, aega kulus lugemiseks 1 min. 7 sek. kuni 12 min. 28 sek. Kui nii erinevate oskustega

õpilastega töötada individuaalseid erinevusi arvestamata, võiksid mahajääjatest kujuneda aasta lõpuks kursusekordajad.

Individualiseeritud töövõtteid õpilaste lugemisoskuse arendamisel II-III klassis on võimalik kasutada nii tunnis (küsitlemisel, uue aine andmisel, kinnistamisel jne.) kui ka kodus. Täitmise ajalt jaotasime ülesanded lühema- ja pikemaajalisteks. Raskusastmelt jagunesid ülesanded 3 suurde rühma: a) ülesanded tugevamatele õpilastele; b) ülesanded keskmistele õpilastele; c) ülesanded nõrgematele õpilastele. Sageli andsime ülesandeid kahes erinevas raskusastmes, kusjuures keskmiste teadmistega õpilased lülitusid kord tugevamate, kord nõrgemate õpilaste juurde või jagunesid omakorda pooleks. Individualiseeritud ülesandeid said ka üksikud õpilased üsna sageli. Sisult jagunevad individualiseeritud tööülesanded järgmiselt.

1. Lisaülesanded tugevamatele õpilastele lisaks programmi- le õpitava teema alalt. Näiteks mitmesugused ülesanded lisamaterjali ettevalmistamiseks ja esitamiseks uue aine andmisel (J.Palmi luuletuse "Kes siin kõndis, kes?" puhul sobib anda lisaülesandeks "Laste sõnast" lk.161 "Hommikused kiired").

2. Raskemad ülesanded tugevamatele õpilastele õpitava lugemispala kohta. Näiteks samal ajal, kui nõrgemad õpilased lihtsalt loevad pala iseseisvalt läbi, võib tugevamatele anda lisaülesandeks leida vastus mõnele küsimusele, kavastada lugemispala, tuletada meelde teema kohta mõistatusi või vanasõnu jne. (Viimane ülesanne sobib anda näiteks R.Pärve luuletuse "Töötame aias" õppimisel).

3. Erineva raskusega ülesanded valikuks õpilastele. Näiteks III klassis vanarahva ilmatarkuste labitöötamisel kodune ülesanne: anda vabal valikul ühe vanarahva ilmatarkuse kohta põhjalik seletus.

4. Ülesanded õpilastele nende huvide ja kalduvuste arendamiseks. Näiteks pala "Löökesed" õppimisel said kaks lindude sõpra ülesanded: uurida välja, kui kiiresti lendavad pääsukesed, haned ja kuldnokad ning milline on erinevate lindude

asetus parves.

5. Lisaülesanded nõrgematele lugejatele, kes vajavad rohkem harjutamist. Näiteks õige intonatsioon ja rõhkude saavutamiseks loevad nõrgemad õpilased kooris õpetaja järel, samaaegselt teised vaid jälgivad silmadega või täidavad hoopis muud ülesannet. Eriti vajalik on see luuletuste ilmeka lugemise õpetamisel.

6. Nõrgemate õpilaste abistamine tugevamate poolt. Tavaliselt tehakse seda väljaspool koolitundi, kuid sama saab teha ka tunnis, kui klass on distsiplineeritud. Peaasi on siin õpetada õpilasi töötama üksteisega, tasakesi rääkima ja lugema, rahulikult teist kuulama ja parandama nii, et ei solvaks kaasõpilast. Kõige tavalisem on siin lihtsalt lugemise vastastikune kontroll ja vigade parandamine. Peale lugemikupalade kasutasime väljalõikeid ajakirjadest ja vanadest raamatutest.

7. Kaasõpilaste vigade parandamine ja vastuste analüüsimine. Nõrgemaid õpilasi küsitlesime sageli, kuid tavaliselt ei jälginud kogu klass vastajat, vaid ainult osa, teised täitsid mõnd iseseisvat tööülesannet. Vajalikuks osutus rangelt nõuda kaasõpilaste vigade parandamist just nõrgematelt õpilastelt, sest just nendele oli jälgimine tööks, mitte passiivseks kuulamiseks. Samuti lasksim teiste õpilaste vastuseid analüüsida, näit. ilmekuse, soravuse ja tekstist arusaamise seisukohalt.

8. Erinevamahulised ülesanded klassiväliseks lugemiseks. Planeerisime igal nädalal ühe klassivälise lugemise tunni, kus oli põhiliseks lugemismaterjaliks ajakiri "Täheke" ja ajaleht "Säde". Ülesanded õpilastele antakse umbes nädal aega enne, kusjuures nõrgema lugemisoskusega õpilased saavad ülesandeks konkreetse pala teatud väljaande numbrist (sageli vastavalt individuaalsetele huvidele), tugevamad õpilased peavad aga ette valmistama kogu numbri. Paljud õpilased seadsid sisse lugemispäevikud loetud juturaamatute kohta, mida nad illustreerisid joonistustega ja kuhu kandsid sisse jutustusele iseloomuliku tsitaadi või meeldinud lause.

9. Korduvad ülesanded lugemisvigade raviks. Harjutamise eesmärgil kasutasime lünkharjutusi läbivõetud lugemispalade kohta. Lünkharjutustes puudus kas sõna või täht (seega seotud ka õigekirjaga), mille kirjutamiseks õpilane oli sunnitud teksti veel kord tähelepanelikult läbi lugema.

10. Lugemisega seotud ülesanded teiste õppeainete tunnis. Eriti tihe side oli lugemise ja keeleõpetuse tundide vahel. Näiteks nõrgemate õpilaste suhtes kehtis nõue, et nad õpiksid koduseid kirjalikke harjutusi laitmatult lugema; oma õigekirjavigade leidmiseks soovitasime sõna korduvalt omaette hääldada (paranesid nii lugemine kui õigekiri). Mitmesuguseid lugemisega seotud ülesandeid saab anda isegi näiteks matemaatika tunnis sõnaliste ülesannete lahendamisel.

Kui eksperimentaalklassis (Tallinna 4. 8-kl. Kooli II-a, järgmisel õppeaastal III-a kl., õp. A. Ounapuu) kasutati seltoodud individualiseeritud töövõtteid, siis samal ajal toimus kontrollklassis (sama kooli II-c, III-c kl., õp. A. Tüll) tavaline programmikohane õppetöö.

Võrdleme I katse tulemusi eksperimentaal- ja kontrollklassis tabel nr. 2 järgi ja näeme, et tulemused on tunduvalt paremad kontrollklassis lugemise kiiruses ja õigsuses, veidi paremad soravuses ja ilmekuses ja peaaegu võrdsed teadlikkuses (arusaamises). Seda, et kontrollklassi tase on üldiselt veidi kõrgem, kinnitavad ka I õppeaasta lõpul aastahinded: lugemise aastahinne on eksperimentaalklassis 4,3, kontrollklassis 4,4; keeleõpetuses vastavalt 3,9 ja 4,1; matemaatikas 4,3 ja 4,4.

II õppeaasta lõpuks muutusid tulemused aga tunduvalt. Eksperimentaalklassis on saavutatud suhteliselt suurem edasimineku (tabelis nr. 1 näidatud +, - ühikutes) kõigi lugemise põhiomaduste alal, kusjuures on jõutud ette õigsuses (E-kl. keskmiselt 4,46 viga K-kl. 5,18 vastu), ilmekuses (E-kl. keskmine hinne 4,2, K-kl. 3,7; seega edasimineku E-kl. + 0,66 võrra, K-kl. ainult + 0,11 võrra võrreldes I katse alg tulemustega), teadlikkuses (E-kl. vastas õigesti keskmiselt 5,5 küsimusele, K-kl. aga 5,2 küsimusele). Eksperimentaalklass ei ole kontrollklassist ette jõudnud vaid lugemise kiiruselt,

kusjuures soravuse hinded langevad kokku (mõlemal juhul on keskmine hinne 4,0).

Kui võrrelda II katse tulemusi III katsega, esineb mõningane seisak või koguni tagasimineku mõlema klassi osas. Tuleb muidugi arvestada, et III katseks oli valitud raskem ja pikem tekst (I ja II katsel oli ühesugune tekst, seetõttu tuleb arvesse ka teatud äratundmise moment); samuti on taoline nähtus seletatav unustamisega suveperioodil, mil õpilased suhteliselt vähe loevad. Seega kulub uuel õppeaastal osa esimesest õppeveerandist eelmise aasta taseme taastamiseks ja seda tuleb praktilises töös arvestada igal pedagoogil.

I ja III katse tulemuste võrdlus näitab selgesti, et vaieldamatult kiirem oli areng eksperimentaalklassis lugemise õigsuses, teadlikkuses ja ilmekuses. Ainult lugemise soravus ja kiirus arenesid eksperimentaalklassis aeglasemalt. Lugemise kiirusele avaldas arvatavasti suurt mõju klassi ja õpetaja enda temperament (E-kl. rahulik, tasakaalukas nagu õpetajagi; K-kl. ja õpetaja energilise, kiire reageerimisvõimega). Kuid lugemise kiirus ei saa areneda lõpmatuseni. Kui teksti A luges parim lugeja I katsel 1 min. 07 sek. ja II katsel 58 sek., siis nõrgim lugeja vastavalt 12 min. 28 sek. ja 5 min. 05 sek. Nii suurt arenemisvõimalust kui seda on nõrgemal õpilasel (luges kiiremini 7 min. 23 sek. võrra) muidugi parimal lugejal ei ole (luges kiiremini 9 sek. võrra). On olemas lugemise optimaalne kiirus, mille ületamine pole enam kasulik ei teadlikkusele ega ilmekusele. Kontrollklassis just see tendents esines. Liigne kiirustamine (vuristamine) toob kaasa vigu, kahjustab ilmekust ja teksti mõistmist.

Lugemisoskuse põhiomadused: õigsus, soravus, kiirus, teadlikkus ja ilmekus on kõik omavahel suuremal või vähemal määral seotud, nii et ühe põhiomaduse arendamine toob endaga kaasa teise ning teise põhiomaduse arendamine kolmanda arengu jne.

Lugemise õigsus on kõige enam seotud lugemise ladususega, s.o. kiiruse ja soravusega (korrelatsiooni koefitsient r oli I katsel E-kl. vastavalt 0,71 ja 0,69; K-kl. 0,86 ja

0,78 (seega $r = 0,69$ kuni $0,86$), seejärel ilmekusega ($r = 0,31$ kuni $0,58$) ja teadlikkusega ($r = 0,14$ kuni $0,46$). Järeldused: kes loeb õigesti, võib lugeda soravalt ja kiiresti; kes loeb õigesti, omab eeldusi selleks, et lugeda ilmekalt. Seega tuleb pedagoogidel praktiliselt esmajärguliseks ülesandeks seada õige lugemise saavutamine.

Lugemise teadlikkus eeldab loetud tekstist arusaamist. Võrreldes tabelis korrelatsiooni koefitsienti, leiame lugemise teadlikkuse küllalt suure iseseisvuse. Seost kiiruse ja soravusega iseloomustavad korrelatsiooni koefitsiendid I katsel $0,44$ kuni $0,53$, kuid III katsel $0,15$ kuni $0,40$. Korrelatsiooni koefitsiendid $0,15$ kuni $0,53$ iseloomustavad ka teadlikkuse ja ilmekuse vahelisi seoseid ja $0,14$ kuni $0,46$ teadlikkuse ja õigsuse vahelisi seoseid.

Järeldused: teadlikult võib lugeda igaüks; ka see, kes ei loe ei soravalt ega kiiresti, ei ilmekalt ega õigesti, võib loetust aru saada, loetu sisu mõista, s.t. lugemistehnikat valdamata võib loetud teksti mõista. Seega peab teadlikku lugemist spetsiaalselt suunama, mitte ainult tegelema lugemise tehnikaga. Loetust arusaamine saavutatakse pidevalt tekstide analüüsimise teel, mis harjutab õpilasi sügavamalt järele mõtlema loetu sisu üle, arendab õpilaste mõtlemist, tõstab lugemishuvi ja avardab teadmisi. Tähendab, teadlikkus on küll üks lugemise põhiomadusi, kuid mitte lugemistehnika põhiomadus.

Lugemise ladususest, s.o. kiirusest ja soravusest, mille omavahelist tihedat sõltuvust väljendab korrelatsiooni koefitsient $0,88$, sõltub suurel määral lugemise ilmekus ($r = 0,63$ kuni $0,91$) ja õigsus ($r = 0,51$ kuni $0,78$).

Järeldus: kes loeb soravalt, loeb ka kiiresti; ainult kiire ja sorava lugemise puhul pääseb mõjule lugemise ilmekus.

Võrdlusandmeid analüüsid näeme, et seosed lugemiskuse põhiomaduste vahel erinevad I ja III katse puhul, on tugevamad I katsel, s.o. lugema õppimise algastmel (II õppeaasta alguses) ja nõrgemad III katsel s.o. III klassis I õp-

peveerandi lõpul, mil lugemisvilumused peaksid olema põhili-
selt omandatud (vastavalt algklasside programmi nõuetele).

T a b e l nr. 1.

Lugemiskatsete tulemuste võrdlusandmed (I ja II katse).

Jrk. nr.	Luge- mise põhi- oma- dus	Mõõt- ühik	E		Areng "+" "-"	K		Areng "+" "-"
			I katse	II katse		I katse	II katse	
1.	ilme- kus	keskm. hinne	3,54	4,20	+0,66	3,59	3,70	+0,11
2.	sora- vus	"	3,46	4,0	+0,54	3,53	4,0	+0,47
3.	kii- rus	min. sek.	4'40"	2'26"	-2'14"	3'25"	1'55"	-1'30"
4.	tead- lik- kus	õigeid vastu- seid 6-le küsim.	4,33	5,5	+1,17	4,32	5,2	+0,88
5.	õig- sus	vigade arv	8,84	4,46	-4,38	7,50	5,18	-2,32

T a b e l nr.2.

Lugemiskatsete tulemuste võrdlusandmed, I ja III kat-
sel saavutatud tulemuste erinevused.

Jrk. nr.	Luge- mise põhi- oma- dus	Mõõt- ühik	I katse		"+" "-" E suh- tes	III katse		"+" "-" E suh- tes
			E	K		E	K	
1.	ilme- kus	keskm. hinne	3,54	3,59	-0,05	4,1	3,7	+0,4
2.	soravus	"	3,46	3,53	-0,07	3,8	4,0	-0,2
3.	kiirus	min. sek.	4'40"	3'25"	-1'15"	2'48"	2'00"	-0'48"
4.	tead- lik- kus	õigeid vastu- seid 6-le küsim.	4,33	4,32	+0,01	5,13	4,73	+0,4
5.	õigsus	viga- de arv	8,84	7,50	+1,34	6,23	7,83	-0,4

T a b e l nr. 3.

Korrelatsiooni koefitsientide võrdlusandmed.

Jrk. nr.	Lugemise põhiomadused	I katse		III katse	
		E	K	E	K
1.	õigsus ja teadlikkus	0,43	0,46	0,04	0,14
2.	teadlikkus ja ilmekus	0,44	0,53	0,28	0,15
3.	soravus ja teadlikkus	0,50	0,44	0,15	0,26
4.	kiirus ja teadlikkus	0,45	0,53	0,24	0,40
5.	õigsus ja ilmekus	0,49	0,58	0,39	0,31
6.	soravus ja õigsus	0,69	0,78	0,52	0,45
7.	kiirus ja ilmekus	0,68	0,72	0,63	0,75
8.	kiirus ja soravus	0,88	0,88	0,89	0,88
9.	kiirus ja õigsus	0,71	0,86	0,52	0,51
10.	soravus ja ilmekus	0,91	0,83	0,84	0,69

SUHTELISELT MAHAJÄÄNUD ÕPILASTE SUHTUMINE
OPPETOÖSSE, NENDE HUVID JA KODUSED
TINGIMUSED

S. T õ n i s s o n

Pedagoogilise uurimistöö kursus
L. Koidula nimeline Pärnu II Keskkool

Iga õpilane, kes astub kooli, peab saavutama vähemalt rahuldava õppeedukuse. Võitluses täieliku õppeedukuse eest osutame suurt tähelepanu just mahajääjatele, tegeleme nendega individuaalselt, et neil tekiks usk oma võimetusse ja nad saaksid lõpetada klassikursuse. Rohkem tähelepanu pööratakse ka väga hästi õppijatele. Vähe tähelepanu aga osutatakse neile, kes oma ülesannetega rahuldavalt toime tulevad, tõenäoliselt aga paremini õppida võiksid. Seetõttu on küllalt vähe ne hinnete "4" ja "5" õppivate õpilaste arv V-VIII kl.

Käesoleva töö eesmärgiks on selgitada välja suhteliselt mahajäänud õpilaste suhtumine õppetöösse, nende huvid ja kodused tingimused, selleks, et teha oletusi nende suhtelise mahajäämuse põhjuste kohta. Suhteliselt mahajäänud õpilaste all mõeldakse selliseid õpilasi, kes oma võimete poolest võiksid õppida hinnete "4" ja "5", ent kes tegelikult õpivad vaid rahuldavalt. Suhteliselt mahajäänud õpilased selgitati välja aineõpetajate kaasabil.

Eksperimentaalgrupp on võetud 69 suhteliselt mahajäänud õpilast. Neist poisse 39 ja tüdrukuid 30. Kontrollgrupi moodustavad väga hästi ja hästi õppivad õpilased (kokku 50, neist poisse 16 ja tüdrukuid 34). Kõik õpilased õpivad Pärnu II L.Koidula nim. Keskkooli V-VIII klassides. Edaspidi nimetame eksperimentaalgruppi Et ja Ep ning kontrollgruppi Kt ja Kp

(vastavalt õpilaste soole).

Peamise uurimismeetodina kasutasime ankeeti ja vestlust. Ankeedile vastasid kõik aineõpetajad, klassijuhatajad ja mõlema grupi õpilased V-VIII klassides.

Materjali läbitöötamine võimaldas teha järgmisi järeldusi. Oppematerjali omandamise kiiruses olulisi erinevusi K ja E vahel ei ole. K poisid ja tüdrukud tulevad oma õppeülesannetega kiiresti toime. Sama võib öelda ka E kohta. 80 % omandab oppematerjali kiiresti ja 20 % keskmiselt.

Õpilaste suhtumine õppimisse on aga K ja E vahel märgatavalt erinev. K-s esineb hoolsalt õppijaid poisse 18,7 % ja tüdrukuid 17,6 %. Ülejäänud õpivad keskmiselt ning lohakalt õppijaid ei esine. E-s ei õpi keegi hoolsalt, küll aga esineb juba lohakalt õppijaid poisse 12,8 % ja tüdrukuid 13,3 %. Õpilased ise põhjendavad oma keskmist või lohakat suhtumist õppetöösse järgmiselt. Kt-s 42,8 % toovad esile ajapuuduse, esineb tahtepuudust ja pole vajadust väga hoolsalt õppida. Kp ei leia vajadust hoolsalt õppida, sest saadakse ruttu aru. Tähelepanuväärsed on põhjendused Et-s: 1) huvi puudumine õppimise vastu; 2) ilmneb valivus ainete suhtes; 3) raskeid aineid ei õpita; 4) õpitakse ainult niipalju, et talbata, mitte selleks, et mäletada; 5) ajapuudus; 6) tahtejõuetus; 7) kiire omandamine, kiire unustamine; 8) väsimus. Ep põhjendavad oma suhtumist järgmiselt: 1) tahte puudumine; 2) ajapuudus; 3) huvi puudumine; 4) raskeid aineid ei õpita; 6) laiskus; 7) püsimatus; 8) õpitakse niipalju, et ei tuleks "2"; 9) hooletus ja muretus. Vastustest ilmneb palju murdealastele omaseid jooni õppimise suhtes: õpitakse nii kaua, kuni saadakse aru, ei pingutata, õppeainete valimine huvi ja arusaamise järgi, püsimatus ja eriti perspektiivi puudumine.

Oluline erinevus on ka koduste õppeülesannete sooritamises. E sooritab oma koduseid ülesandeid sageli enne tunde. Eriti paistab see välja Ep-1, kes teevad enne tunde 64,1 % kodustest ülesannetest. Ep-st ei õpi 15,3 % kodus üldse jutustavaid aineid. Koduste ülesannete täitmise juures ilmnas, et E-s ei ole paljudel välja kujunenud kindlaid tööharjumusi.

Alustatakse kergemast, vahel kirjalikust, vahel suulisest. K-s ilmnevad kindlamad tööharjumused, alustatakse õppimist raskemast ja kirjalikust õppeainest.

Märgatavalt erinev on ka õpilaste töötamine tunnis. Kui Kp-st segab tundi 12,5 %, siis Ep-st segab juba 38 %. Kt ei sega tunde, Et-st segab tunde 20 %. Tunni segamist põhjendatakse huvi puudumisega aine vastu. Vestlusest ilmnes, et tunde segatakse siis, kui õpetaja ei pane õpilasi maksimaalselt tööle ja siis, kui päevas on palju jutustavaid aineid.

Õpilaste küsitlemisel ilmnes, et Et on 86,1 % võimelised õppima hinnetele "4" ja "5", Ep - 71,1 %. Kõige rohkem kahtlusi oli matemaatika ja vene keele osas.

Põhjused, miks E pole seni õppinud hinnetele "4" ja "5", on järgmised: laiskus, lüngad mõningates ainetes, välditakse päheõppimist keelte juures, aine mittemeeldivus, ei oska õppida, vähene õppimine. Põhjustest ilmneb halb töösse suhtumine, huvi puudumine ja perspektiivi puudumine.

K on suuremate lugemishuvidega kui E. Samuti tuntakse rohkem huvi ajalehtede lugemise vastu K-s.

Olulist erinevust ei ole K-s ja E-s meelelahutuste osas. Käiakse rohkem kinos; teatris ja kontsertidel väga harva või üldse mitte.

Teatrit ei külasta üldse: Kp 18,8 %, Ep 17,9 %, Kt 0 %, Et 6,6 %.

Kontsertidel ei käi üldse: Kt 17,6 %, Kp 43,7 %, Et 20,3 %, Ep 46,6 %.

Peamisteks meelelahutusteks on mõlemal grupil televisioon ja raadio.

Märgatavalt suurt erinevust ei ole üldiselt ka K ja E huvialade vahel. Mõlema grupi õpilastel on mitmekesised huvialad. Rohkem kui ühe huvialaga on Kp 81,2 %, Kt 61,7 %, Ep 64,7 %, Et 63,3 %. Huvideta õpilasi Kp ei ole, Kt on 17,6 %, Ep 20,54 %, Et 10 %. Tähelepanu väärib Ep suhteliselt suur protsent Kp-ga võrreldes.

Koolisiseses ringides tegeleb umbes 40 % E õpilastest. Kooliväliste asutuste tööst võtab osa 80 % E õpilastest. Pio-

neeritöö ja komsomolitöö aktiviste on umbes 40 %. K õpilaste osas on märgata veidi rohkemat osavõttu nii ringide kui ka pioneeri- ja komsomoliüritustest.

Üldharidusliku kooli kõrval õpib 2-s erikoolis (muusika- ja spordikoolis) aga tunduvalt rohkem K õpilasi: 31,2 %, 12,8 %.

Muusikakoolis: Kp 37,5, Kt 35,2, Ep 15,4, Et 20 %.

Spordikoolis: Kp 63 %, Kt 41,8 %, Ep 48,6 %, Et 33,3 %.

Ühiskondlikke kohustusi on rohkem K õpilastel, samuti täidavad nad ühiskondlikke kohustusi meelsamini. Seega on just suhteliselt mahajäänud õpilased passiivsemad klassi- ja koolivälises ning ühiskondlikus töös, järelikult pole see tegevus nende mahajäämuse põhjuseks. Just hea õppeedukusega õpilased on ka neil aladel aktiivsemad.

Õpilaste korteriolud ja õppimistingimused on mõlema grupi õpilastel head, seega ei mõjutanud korteriolud õppimist.

Kp ja Kt on pärit peamiselt 1- ja 2-lapselistest perekondadest, kuna aga E on enamuse 2- ja 3-lapselistest perekondadest. Võib oletada, et ühelapselistes perekondades osutatakse suuremat tähelepanu lapse õppimise jälgimisele.

Vanemate hariduslik tase on märgatavalt kõrgem K-s. Kesk- ja kõrgemat haridust omavad:

	Isa	Ema		Isa	Ema
Kp	68,8	81,2	Kt	84,4	79,9
Ep	46,3	53,7	Et	49,9	66,6

Võib oletada, et haritumast perekonnast pärinevaid lapsi suunatakse teadlikumalt.

K kodud avaldavad enamal juhul positiivset mõju. Ei ilmne liigset hellitamist. Ep-st 33,3 % isa puudub, ühelgi poisil ei tule ema kasvatamisega väga hästi toime. Kutsetöö kõrvalt ei suudeta vajalikul määral jälgida poja õppimist ja käitumist. Kõikidel juhtudel märgitakse, et poisid on ema poolt hellitatud. Ka perekondades, kus on isa, märgitakse 30,7 % poegade hellitamist ja 48,7 % juhtudel märgitakse, et vanemad tegelevad vähe õppimise ja käitumise jälgimisega.

16,6 % Ep vanemate juures pole märgata positiivset mõju lapse kasvatamisel. Et-st puudub samuti 33,3 % isa. Enamus tütarlastest on väga iseseisvad, puudub järjekindlus nende töö kontrollimisel. Perekeskkonnas, kus vanemad on olemas, mainitakse sageli häirivate teguritena: isa alkohoolik, vanemad elavad maal, liigne hellitamine. E puhul on kontakt kooli ja kodu vahel nõrgem kui K-1, selleks ei tunda erilist vajadust ei vanemate ega ka klassijuhataja poolt, sest edasijõudmine on ju rahuldav.

Suhteliselt mahajäänud õpilastele tuleb õppetöös suuremat tähelepanu pöörata, et naist ei kujuneks hiljem tööliisi mahajääjaid, vaid vastupidi - nende võimed areneksid edasi. Selleks tuleks klassijuhatajatel rohkem tunda õpilaste koduseid tingimusi, et abistada kasvatustöös vanemaid ja õppetöös aineõpetajaid. Õppetööd tuleks individualiseerida, kohandada õpilaste võimetele. Suhteliselt mahajäänud õpilastele tuleks esitada suuremaid nõudeid ja äratada nende huvi õppimise ja klassivälise tegevuse vastu.

OPPEÜLESANNETE INDIVIDUALISEERIMISEST
MAAIIMAJAGUDE GEOGRAAFIAS VII KLASSIS

M. V a n a

Pedagoogilise uurimistöö kursus
Vana-Koiola 8-klassiline Kool

Kõik õpilased klassis ei ole kunagi ühesuguste teadmiste, võimete ja huvidega. Kui õppetund on kohandatud keskmiste tasemele, ei suuda nõrgemad sageli kaasa töötada, tugevamatele aga ei paku tund midagi uut, neil hakkab igav; keskmiste teadmistega õpilastele on selline tund küll jõukohane, kuid nende hinded ei tõuse tavaliselt üle kolme. Et õppetund oleks efektiivne, selleks on tarvis anda kõigile õpilastele võime-tekohaseid ülesandeid, panna nad tunnis aktiivselt tööle, s.t. õppeülesandeid on vaja individualiseerida.

Individualiseeritud õppeülesannete kasutamise eelduseks on õpilaste individuaalsete omaduste hea tundmine, nende teadmiste, võimete ja huvide kindlaksmääramine.

Töö baasiks on katsed, mis tehti Põlva rajooni Vana-Koiola 8-kl. Kooli VI ja VII klassis 1963/64.õ.-a. III veerandil ja 1964/65.õ.a. II ja III veerandil. Katsete korraldamisel arvestati vabariigi pedagoogilises kirjanduses ilmunud materjale.

Õpilaste teadmiste taseme kindlaksmääramiseks ning teadmistes esinevate lünkade selgitamiseks tegime kaks kontrolltööd raudvarast. Õpilaste huvide väljaselgitamiseks õppeainete suhtes lasti õpilastel neid reastada meeldivuse järgi, kusjuures ilmnas, et enamusel kuulus geograafia keskmiste

õppeainete hulka, ühelgi ei olnud geograafia viimasel kohal. Lugemishuvide suhtes olid geograafia ja loodusteadus teisel kohal ilukirjanduse järel.

Aine omandamise kiiruse tundmaõppimiseks tegime järgmisi katseid: a) uue aine jutustamine õpilastele õpetaja poolt ja sellele järgnev kontroll samas tunnis; b) õpilaste iseseisev töö õpikuga tunnis ja sellele järgnev kontroll samas tunnis. Lisaks sellele laskime füüsika ja kirjanduse õpetajatel reastada õpilased võimete järgi nende poolt õpetatavates ainetes, sama tegime ise. Korrelatsioon füüsikaga oli 0,87 ja kirjandusega 0,90.

Pärast materjalide kogumist õpilaste teadmiste taseme, võimete ja huvide kohta õppeülesannete individualiseerimise eesmärgil võisime õpilased gruppidesse jaotada. Gruppidesse jaotamise aluseks olid esmajärjekorras teadmised, siis võimed ja huvid. Moodustasime 3 gruppi - tugevamate, keskmiste ja nõrgemate grupp.

Kasutasime individualiseeritud ülesandeid kodus ja koolis. Individualiseeritud ülesanded tehti kirjalike tööjuhendite järgi. Tööjuhendid tugevamatele, keskmistele ja nõrgematele erinesid raskusastme poolest. Tugevamate grupi ülesanded olid vähem instrueeritud ja nõudsid sügavamat aine õppimist. Nõrgemate grupi ülesanded olid üksikasjalikult juhendatud.

Kontrollitööde põhjal ilmnenu lünkade kõrvaldamist jätkasime keskmiste ja nõrgemate grupis. Koduse tööna said õpilased ülesandeid teadmistes esinevate lünkade likvideerimiseks. Tugevamatele õpilastele, kes raudvarateadmised olid omandanud, andsime lugeda täiendavat kirjandust. Loetud kirjanduse põhjal tegid nad tunnis ettekande kogu klassile.

Uue aine omandamiseks andsime kodused ülesanded valida kolme erineva raskusastmega tööjuhendi järgi, kusjuures üks tööjuhend nõudis tööd õpiku ja kaartidega, teine kaardi ja lisamaterjaliga, kolmas tööjuhend andis võimaluse valmistada tund ette lisamaterjali põhjal. Tööjuhendid kirjutasiime kantavale tahvlile ja õpilased kirjutasid need vihikutesse.

Arvesse võttes õpilaste huviseid andsime vabatahtlikuks täitmiseks pikema aja peale järgmisi ülesandeid: a) fotoal-

bumi koostamine-koduümbruse loodusest; b) herbaariumi koostamine metsataimedest; c) piltmaterjali kogumine riikide ja liiduvabariikide kohta.

Kasutasime ka individualiseeritud ülesandeid tunnis: a) kolme erineva raskusastmega tööjuhendi alusel valikuliselt; b) sama mittevalikuliselt; c) tunni ettevalmistamine lisamaterjali põhjal. Lisamaterjali kasutati kinnistamisel frontaalses töös.

Individualiseeritud ülesannete kasutamine geograafias võimaldas anda jõukohast tööd tugevamate, keskmiste ja nõrgemate teadmistega õpilastele. Õpilaste teadmised süvenesid. Teadmistes esinevaid lünki oli võimalik kõrvaldada minimaalse ajakuluga õppetunni arvel. Lisakirjanduse andmine tugevamatele võimaldas ka nõrgematel, kes kuulasid tugevamate ettekandeid, oma teadmisi täiendada. Õpilastele meeldis individualiseeritud töö.

Katsed näitasid, et individualiseeritud õppeülesannete kasutamine nõuab õpetajalt tunni põhjalikku ettevalmistamist, kuid tulemused tasuvad selle mitmekordselt.

KATSE MÄÄRATA VIII KLASSI ÕPILASTE HUVISID JA VÕIMEID

KATSE MÄÄRATA 8.KL. ÕPILASTE HUVISID JA VÕIMEID

NING SELLE ALUSEL INDIVIDUALISEERIDA

ÕPPETÖÖD KIRJANDUSES

H. K r a s o h i n

Pedagoogilise uurimistöö kursus
Nuia Keskkool

Vajadus õppetööd kirjanduses individualiseerida kasvas välja praktilisest tööst, nimelt asjaolust, et üks õpetatavaid klasse oli koolis nõrgemate hulgas. Õpilaste teadmiste ja võimete tase oli selles klassis äärmiselt ebahühtlane. Suur hulk õpilasi kasutas õppimisel peamiselt mehaanilist omandamist.

Käesoleva töö jaoks vajalik materjal on saadud Nuia Keskkooli (Viljandi raj.) VIII-b kl. 25 õpilase uurimise tulemusena. Materjal on kogutud peamiselt 1964/65. õppeaastal, vähesel määral on kasutatud ka kahe eelmise õppeaasta andmeid. Käesoleva töö ülesandeks oli: 1) leida meetodeid, mis oleksid sobivad õpilaste huvide ja võimete tundmaõppimiseks praktilises koolitöös kirjanduse õpetamise käigus; 2) püüda leida individualiseeritud töövõtteid kirjanduses erineva tasemega õpilastele ja rakendada neid vastavalt õpilaste tundmaõppimisel saadud andmetele.

Õpilaste suhtumist kirjandusse uuriti ankeediga. Ilmnes, et kirjandus oli suhteliselt meeldiv õppeaine, raskuse poolest üks keskmiisi.

Õpilaste lugemishuvide uurimisel ankeediga selgus, et nende areng klassis toimub üldiselt soovitud suunas, ilmnes küllalt suuri individuaalseid erinevusi.

Õpilaste tundmaõppimiseks kasutati vaatlust kirjanduse

tundides ja tehti märkmeid õpilaste aktiivsuse kohta. Ilmnes kaks erinevat õpilaste gruppi: suhteliselt aktiivsed ja suhteliselt passiivsed. Selgus, et tunnis aktiivsemad õpilased loevad rohkem, eriti kohustuslikku ja omal algatusel valitud kirjandust. Kohustusliku, soovitatud lektüüri ja mõningal määral ka omal algatusel loetud kirjanduse kohta peeti täpset arvestust.

Uuritigi sõltuvust õpilaste aktiivsuse ja vanemate suhtumise vahel nende lugemisse. Erilist seost nende vahel ei selgunud. Antud klassi õpilaste vanemad olid kas kesk- või algharidusega. Ka vanemate hariduse ja õpilaste lugemishuvide vahel ei ilmnenu erist seost.

Uuritigi õpilaste analüüsivõimet, fantaasiat ja mälu. Õpilaste analüüsivõime ilmes: 1) tundides teoste analüüsimisel, 2) klassivälise kirjanduse kontrollimisel, 3) teoste põhjal teostatavate iseseisvate ülesannete täitmisel. Fantaasiavõimet selgitati peamiselt loovkirjandite kaudu. Omandamise kiiruse tundmaõppimiseks lasti õpilastel pähe õppida proosa- ja luulekatekendeid. Iga õpilast hinnati ja iga õpilase kohta märgiti üles päheõppimiseks kulunud aeg. Lõpptulemusena selgus, et analüüsivõime, fantaasia ja omandamise kiiruse vahel oli mõningane seos, 36 %-l õpilastest olid kõigil kolmel alal madalad näitajad.

Ankeediga uuriti õpilaste huvi muusika, teatri, kino, kujutava kunsti, omaloomingu jm. vastu. Antud õpilastel oli olemas seos kirjanduslike ja muude huvide vahel.

Katsete ja vaatluste tulemusena ilmes, et klassis on kahe suguseid õpilasi: 1) õpilased, kellel on arenenud huvid, aga ka hea mõtlemis-, analüüsi- ja fantaasiavõime; 2) õpilased, kellel on küll mõningad huvid, kuid mõtlemine on vähe arenenud. Andmed, mida saadi ankeetidega, ei pretendeeri üldistustele, vaid olid ainult abimaterjaliks õpilaste tundmaõppimisel. Neid õpilaste tüüpe arvestati ka õppeülesannete individualiseerimisel.

Õpilastele antavaid individuaalseid ülesandeid võib jaotada kahte liiki: 1) klassis täidetavad; 2) kodus täide-

tavad. Oppeülesannete individualiseerimisel kasutati järgmisi võtteid: 1) anti nõrgematele õpilastele üksikasjalikumad, tugevamatele õpilastele aga lühemad juhendid; 2) anti teoste analüüsimiseks tugevamatele õpilastele raskemaid, rohkem üldistamist nõudvaid, nõrgematele õpilastele lihtsamaid küsimusi; 3) anti tugevamatele ja kiiremini töötavatele õpilastele raskemaid lisaülesandeid. Ülesandeid anti õpilastele kahe põhimõtte järgi: 1) nad ise valisid jõukohase ülesande (teatati raskuse astmed); 2) määrati, kes missuguse tööjuhendi järgi töötama hakkab.

Õpilased suhtusid katsetesse, vaatlustesse ja individualiseeritud tööülesandesse heatahtlikult ja huviga. Nii oli vahetevahel võimalik edukalt töötada ka nõrgematel õpilastel. See omakorda innustas neid suuremale püüdlikkusele.

ÕPPEÜLESANNETE INDIVIDUALISEERIMINE VIIII KLASSI

KEEMIAKURSUSES

E. O j a

Pedagoogilise uurimistöö kursus
Viljandi Internaatkool

Individualiseerimise vajadus tuleneb nii keemias kui ka teistes õppeainetes erinevustest õpilaste teadmistes ja võimetes. Nõrgad õpilased vajavad järeleaitamist, tugevamad aga vajavad võimalusi oma võimete väljaarendamiseks. Individualiseerimine loob selleks võimalusi.

Käesolev töö baseerub 1964/65. õppeaastal Viljandi I 8-klassilises Koolis ja 1965/66. õppeaastal Viljandi Internaatkoolis VIIII klassides teostatud katsele. Viljandi I 8-klassilises Koolis oli kahes paralleelklassis kokku 48 õpilast, Viljandi Internaatkoolis samuti kahes paralleelklassis 60 õpilast. Katsete tegemisel valiti paralleelklassidest eksperimentaalklassiks keemias halvema õppeedukusega klass ja kontrollklassiks tugevam klass. Eriti suur vahe oli Viljandi Internaatkooli VIIII klassidel sügisel. Eksperimentaalklassiks valitud klassis olid peaaegu pooled õpilased puudulike teadmistega. 1964/65. õppeaastal individualiseeriti õppetööd eksperimentaalklassis teisest õppeveerandist alates kuni õppeaasta lõpuni, 1965/66. õppeaastal põhiliselt teisel õppeveerandil.

Selleks et õppetööd individualiseerida, tuleb põhjalikult tunda klassis olevaid õpilasi. On vaja kindlaks teha õpilaste teadmised, oskused, vilumused, huvid ja võimed. Sel-

lepärast on oluline õpilaste tundmaõppimine täpsemate meetoditega. Käesolevas töös kirjeldatud katsete eel kasutati õpilaste tundmaõppimiseks kontrolltööd ja ankeeti. Kontrolltöö teostati esimestes keemiatundides sügisel ja selle ülesandeks oli kontrollida raudvara, s.t. teadmisi, mille õpilased peavad olema VII klassis kindlalt omandanud. Tulemused näitasid õpilaste teadmistes küllaltki suuri lünki. Ilmnesid individuaalsed erinevused teadmistes. Võimete selgitamiseks kasutati tunnikontrolli koos õpiku ja töövihiku kasutamisega. Selgus, et enamik õpilasi ei oska kasutada õpikut iseseisvaks tööks, eriti sel juhul, kui vastused küsimustele pole õpikus otseselt antud ja need on vaja ise tuletada.

Ankeeti kasutati õpilaste suhtumise selgitamiseks keemiasse kui õppeainesse. Ankeedis oli vaja järjestada õppeained meeldivuse järjekorras. Selgus, et 1964/65. õppeaastal paigutasid 46-st vastajast keemia viimasele kohale 15 õpilast, esimesele mitte ükski, 1965/66. õppeaastal ei pannud 60-st õpilasest keemiat esikohale keegi, viimasele kohale oli keemia märgitud 2-1 õpilasel. Ankeedis oli küsimus ka keemiaalaste raamatute lugemise kohta. Selgus, et ainult mõni õpilane on lugenud üksikuid populaarteaduslikke keemiaalaseid raamatuid. Õpilaste teadmised olid ebarahuldavad, iseseisva töö võimed samuti, keemia vastu ei tundnud erilist huvi ükski õpilane, vastupidi - mitmetel õpilastel kuulus keemia eba-meeldivate õppeainete hulka.

Kontrolltöödest ja ankeetidest lähtudes jagati õpilased gruppidesse (aimult õpetaja jaoks). Klassis sellist grupeerimist ei teostatud, kuna see oleks võimud avaldada halba mõju õpilaskollektiivile. Mõnedki tugevamad õpilased oleksid võinud tunda üleolekut, nõrgematel oleks aga võinud tekkida alaväärsustunne. Lähtudes õpilaste individuaalsetest iseärasustest, kasutati keemia õpetamisel õppetöö individualiseerimiseks eksperimentaalklassides järgmisi võtteid.

1. Uue materjali käsitlemisel tunnis: a) eksperimentaalsete tööde juures kahesuguseid tööjuhendeid; b) demonst-

ratsioonikatsete sooritamist mõnede õpilaste poolt; c) erineva raskusega tööjuhendeid; d) ülesannete valikulist lahendamist; e) iseseisva töö juurde lisamaterjali andmist.

2. Koduste ülesannete andmisel: a) erinevate vormidega diagrammide valmistamist; b) valitavaid referaate; c) lihtsamate katsete tegemist soovi korral; d) populaarteaduslike raamatute lugemist; e) raadio- ja televisioonisaadete jälgimist; f) ühisele kodusele ülesandele lisaks tugevamatele lisaülesannete ja nõrgematele kordamisülesannete andmist.

3. Õpilaste teadmiste kontrollimisel: a) erinevate ülesannete andmist õpilastele; b) küsimusi varemõpitust olenevalt teadmistest; c) etteütlosti erinevates variantides.

Individualiseerimisvõtteid kasutati ainult mõnedes tundides, enamikus tundides kasutati ühesuguseid võtteid nii eksperimentaalklassis kui ka kontrollklassis.

Ka laboratoorsete tööde juures arvestati õpilaste teadmisi ja võimeid. Eriti nõuavad eksperimentaalsed laboratoorsete tööd nõrgematele, kes pole materjali mingil põhjusel omandanud, rohkem abi. Kasutati nn. abilehti lisaks õpiku juhendile. Abileht on tööjuhend täielikumal kujul. Õpilase tähelepänu on seal juhitud sellele, milliseid aineid tuleb katseteks võtta, mida tähele panna ja millest järeldusi teha. Tugevamad aga saavad lihtsalt ülesande, mille nad ise lahti mõtestavad. Ka tugevamad õpilased püüavad mõnikord sellise töö korral saada abilehti, et poleks vaja endal mõelda ja töö oleks kergem teostada. Raskusi teeb õpilastele just järelduste tegemine, sest ei osata tulemusi üldistada. Klassis teostatavatest demonstratsioonikatsetest olen lubanud mõningaid sooritada tugevamatel õpilastel.

Õpilaste iseseisvaks tööks tunnis kasutati erinevaid tööjuhendeid. Individualiseeritud tööks olid tööjuhendid kas valitavad või õpetaja poolt määratud. Nõrgematele õpilastele anti nende võimeid arvestades lihtsamaid tööjuhendeid, mis sisaldasid suunavaid või abistavaid küsimusi. Tugevamatele õpilastele aga anti üldsõnalisemad ja lisaülesanne-

tega varustatud tööjuhendid, mis võisid olla veel omakorda valitavad.

Näiteks I variant.

1. Kirjuta vihikusse tähtsamate süsinikku sisaldavate ühendite valemid koos nende keemiliste ja igapäevases elus kasutatavate nimedega.

2. Kanna tabelisse andmed ja võrdle neid.

	Teemant	Grafiit	Puusüsi
1. Erikaal			
2. Kõvadus			
3. Värv			
4. Kasutamine			
5. Leiukoht			
3. Mida nimetatakse allotroopiaks?			
4. Millistele teemandi, grafiidi ja puusöe omadustele põhineb nende kasutamine?			
5. Kirjuta teemandi, grafiidi ja söe põlemise reaktsioon.			
6. Mitu kilogrammi süsinikku on 1 tonnis marmoris (CaCO_3)?			

Töö teostamiseks kasuta õpikut lk. 58, 59.

II variant.

1. Võrdle teemandi, grafiidi ja söe füüsikalisi omadusi, nende võrdlemiseks koosta tabel vihikusse.

2. Millistel teemandi, grafiidi ja puusöe omadustel põhineb nende kasutamine?

3. Mis on allotroopia?

4. Milline ühine keemiline omadus on teemandil, grafiidil ja puusöel?

5. Mitu grammi õhku kulub 60 grammi süsiniku põletamiseks?

Kasuta õpikut lk. 58 - 59 ja keemia teatmikku lk. 189, 252 ja 283 .

Õpilastele, kes töötavad kiiremini ja jõuavad varem valmis, varuti lisamaterjali. Saadud lisateadmistest rääkisid õpilased tunni lõpul kogu klassile.

Keemia tundides on vaja lahendada palju ülesandeid. Nende lahendamine valmistab tavaliselt õpilastele raskusi. Sagegi toimub meie koolides ülesannete lahendamine nii, et üks õpilane lahendab ülesannet klassi ees ja teised kirjutavad maha. Seda püüti vältida, kasutades iseseisvat tööd.

1964/65. õppeaastal kasutati valitavaid ülesandeid. Kogu VIII klassi kursuse ulatuses olid ülesanded kantud lehtedele, kusjuures õpilane valis ülesande, mida ta soovis lahendada. Õpilaste poolt lahendatud ülesannete kohta peeti eri arvestust. Tugevamatelt ei nõutud väga lihtsate ülesannete lahendamist. Halb oli see, et nii valik kui ka arvestus nõudsid palju aega. Kiiremini saab anda analoogilisi ülesandeid klassile rühmade kaupa. Õpilased, kes lahendavad ülesanded kiiremini, saavad lisaülesande, mis on keerukam antud tüübist. Mõne uue ülesande tüübi läbivõtmise järel saavad õpilased samalaadseid ülesandeid, kusjuures nõrgemad saavad ülesande teksti koos abistavate küsimustega, tugevamaid instrueeritakse vähem.

Koduste ülesannete andmisel kasutati järgmisi individuaalseid võtteid. Õpilased valmistasid diagramme; neil lubati valida, kuidas joonistada, kas tulpdiagrammina või mõnel keerukamal kujul. Koduseks ülesandeks on õpilased saanud ka referaate, mis kantakse ette klassis või ka väljaspool tunde. Referaatide teemad on valitavad . Veel kasutati koduse ülesandena populaarteaduslikku kirjandust. Nõrgematele õpilastele anti lugemise eel väljaspool tunde lisaseletusi, et õpetada neid eraldama olulisemat. Üksikutele õpilastele, kes valdavad paremini vene keelt ja on keemiast rohkem huvitatud, anti lugemiseks ka venekeelset erialast kirjandust. Vabatahtliku ülesandena said õpilased koduseks tööks lihtsamate katsete sooritamise.

Ka arvutusülesandeid said eksperimentaalklassi õpilased individualiseeritult, tugevamatele keerulisem ülesanne, nõrgematele lihtsam. Kui gruppe on kolm, ei teki raskusi kontrollimisel, nõrgemad on aga sunnitud ülesandeid iseseisvalt lahendama, neil puudub tugevamatelt mahakirjutamise võimalus. Kui koduseks tööks antud õppeülesanne on väga lihtne, olen andnud tugevamatele lisaks mõne nuputusülesande ja nõrgematele lisaks ülesande mõne lünga likvideerimiseks. Lünkade likvideerimiseks on antud aeg-ajalt kordamisülesandeid. Valikuliselt said õpilased koduseks tööks ka ülesandeid televisiooni- ja raadiosaadete jälgimiseks. Kahjuks esineb vähe erialaseid saateid.

Individualiseeriti ka kontrolli. Vastavalt lünkadele õpilaste teadmistes lasti kirjutada reaktsioonivõrrandeid, joonistada skeeme, lahendada ülesandeid, sooritada katseid koos seletuse andmisega. Aluseks võeti kontrollitöödega kogutud andmed õpilaste kohta. Koduse materjali kontrolliks kasutati ka etteütlusi rühmiti. Ulatuslikumad kontrollitööd teatud ainelõikude kohta olid ühesugused kogu klassile, ent pärast iga kontrollitööd olid nõrgemad õpilased kohustatud esitama vigade paranduse väljaspool õppetunde koos suulise seletusega iga vea kohta.

Ulatuslikumate kontrollitööde eel teostati valikulist kordamist: iga õpilase tähelepanu juhitati sellele, mida on vaja korrata. Kordamise üle peeti arvestust.

Õpetamine toimus eksperimentaalklassides individualiseeritult, kontrollklassides mitte. Õppetöö sisu oli mõlemates klassides ühesugune (teostati kõik ettenähtud laboratoorsed tööd, lahendati samad ülesanded jne.), kontrollitööd samad.

Töö tulemused olid järgmised.

1964/65. õ.-a.

	I veerand			Aastahinne		
	"4"	"3"	"2"	"4"	"3"	"2"
Eksperimentaal-	-	83 %	13 %	17 %	82 %	-
klassis						
Kontrollklassis	16 %	76 %	8 %	16 %	68 %	16 %

1965/66. õ.-a.

	I veerand			II veerand		
	"4"	"3"	"2"	"4"	"3"	"2"
Eksperimentaal-						
klassis	3,3 %	76,7 %	20 %	13,4 %	80 %	6,7 %
Kontrollklassis	6,7 %	90 %	3,4 %	16,7 %	73,3 %	10 %

Õpilastele meeldis töötada individualiseeritud ülesannetega, eriti just nõrgematele ja tugevamatele õpilastele, kellele sel viisil pöörati rohkem tähelepanu kui seni.

VIII KLASSI ÕPILASTE TEADMISTEST, HUVIDEST JA
MAITSEST MUUSIKA JA KUJUTAVA KUNSTI ALAL

L. N u r m o j a

Pedagoogilise uurimistöö kursus

Tallinna 28. 8-klassiline Kool

Kommunismi ülesehitamise perioodil on saanud erakordselt tähtsaks ülesandeks igakülgsest arenemud inimese kasvatamine. Tähtis osa siinjuures kuulub esteetilisele kasvatusel.

Kahjuks on 8-klassilise kooli programmides jäetud vähe ruumi esteetilisele kasvatusel, sellepärast sõltub esteetiline kasvatus siin suurel määral kooli juhtkonna ja õpetajate initsiatiivist.

Viimastel aastatel on hakatud vabariigi perioodikas tähelepanu pöörama esteetilisele kasvatusel koolis. Diskussioonist ajakirjas "Looming" ilmneb, et koolides on esteetilise kasvatusel alal palju juhuslikku, puudub kindel süsteem. Diskussiooni käigus räägiti rohkem kirjandusest, vähe aga muusikast ja maalikunstist.

Käesolevas töös püütakse selgitada VIII klassi õpilaste teadmisi, huvisid ja maitset muusika ja kujutava kunsti alal. Andmete kogumiseks kasutati 34 küsimusega ankeeti, andmed saadi 165-lt õpilaselt (95-lt tütarlapselt ja 70-lt poisilt) Tallinna 4., 20., 28. ja 34. koolist (1964. ja 1965. a.). Lisaks sellele külastati õpilastega kunstinäitusi ja lasti neid kirjutada pärast seda kirjandeid oma muljetest. Kokku analüüsiti 77 kirjandit.

Ankeetide põhjal olid uurimise tulemused järgmised.

Õpilased reastasid kõigepealt kunstiliike meeldivuse järjekorras. (Järgnevas tabelis on antud tütarlaste ja poiste hulk protsentides.)

Kunstiliik	I koht		II koht		III koht		IV koht		V koht	
	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
1) muusika	31	31	22	10	17	12	20	11	6	9
2) kino	13	34	18	35	28	11	15	5	21	2
3) kirjandus	16	17	23	8	17	12	29	16	6	8
4) teatrikunst	32	13	24	20	26	26	12	7	2	2
5) kujutav kunst	8	5	7	1	6	2	14	14	49	50

Tütarlastele meeldib seega kõige enam teatrikunst ja muusika, poistele kino ja muusika. Mõlematel on viimasel kohal kujutav kunst.

Teatrikunstiliikidest meeldib nii tütarlastele kui ka poistele kõige enam sõnalavastus (50 %-le tütarlastest, 90 %-le poistest), teisel kohal on mõlematel operett. Kõige vähem meeldib tütarlastele ooper, poistele ballett.

M u u s i k a a l a l t teadsid tütarlapsed möödunud sajandite heliloojatest kõige enam Tšaikovskit (60 %), Mozartit (59 %), Beethovenit (51 %), Straussi (49 %), poisid Mozartit (53 %), Beethovenit (43 %), Bachi (41 %). Kedagi ei teadnud nimetada 18 % poistest. Lemmikheliloojatena möödunud sajanditest kordusid samad nimed. Lemmikheliloojaid möödunud sajanditest ei nimetanud 5 % tütarlastest ja 27 % poistest.

Käesoleva sajandi heliloojaist tunnevad õpilased kõige enam : tütarlapsed Ernesaksa (46 %), E. Kappi (34 %), Podelskit (30 %), V. Kappi (23 %), Dunajevskit (22 %), poisid Ernesaksa (35 %), E. Kappi (32 %), Podelskit (28 %), V. Kappi (22 %). Tütarlastest ei vastanud 2 %, poistest 20 %. Käesoleva sajandi heliloojaist meeldib tütarlastele kõige enam Marini (15 %), Oit (14 %), Kõrver (13 %), Valgre (12 %),

poistels Marini (21 %), Oit (14 %), Podelski (10 %). Ei vastanud 31 % poistest. Kõige meeldivamad heliteosed kuuluvad peaaegu eranditult kerge muusika valdkonda. Kerge ja sümfooni-
lise muusika meeldimise võrdlusel ilmnes, et tüdrukutest meel-
dis kerge muusika rohkem 77 %-le, mõlemad meeldisid 16 %-le,
sümfooni- muusika meeldis rohkem 5 %-le; ei vastanud 2 %.
Poistest meeldis kerge muusika rohkem 91 %-le, mõlemad 7 %-
le, sümfooni- muusika 1 %-le; ei vastanud 1 %.

Uuritigi ka kontsertide külastamist. On külastatud peaaegu
aimult estraadikontserte. Kontserte pole külastanud 11 % tü-
tarlastest ja 15 % poistest. Küsimusele ei vastanud 27 % tü-
tarlastest ja 32 % poistest. Kõige enam on kontserte külasta-
tud koos vanematega, seejärel koos klassiga. Kõige enam on
meeldinud nii tütarlastele kui ka poistele B. Wachholzi, M.
Marini ja Jugoslaavia estraadikunstnike esinemised. 55 %-l
tütarlastest ja 42 %-l poistest on heliplaatide kogud. Min-
git muusikainstrumenti on õppinud 23 % tütarlastest ja 17 %
poistest. Vabal ajal kuulab muusikat (enamasti kerget muusi-
kat) tüdrukutest 96 %, poistest 9 %.

Õpilaste teadmised, huvid ja maitse kujutava
k u n s t l a l a l on järgmised. Eelnevate sajandite kunst-
nikest tunnevad õpilased kõige enam: tütarlapsed Repinit
(45 %), Leonardo da Vincit (40 %), Michelangelot (21 %), Raf-
faeli (20 %), vastamata jättis 12 %; poisid Repinit (41 %),
Leonardo da Vincit (41 %), Raffaeli (15 %), Rembrandti (15 %),
vastamata jättis 15 %. Eelnevate sajandite kunstnikest meel-
dis tütarlastele kõige enam Leonardo da Vinci (28 %), Repin
(19 %), Siiskin (15 %), poistele Leonardo da Vinci (30 %), Re-
pin (14 %), Aivazovski (12 %) . Küsimusele ei vastanud 28 %
tütarlastest ja 31 % poistest. Meeldivuse põhiliseks motii-
viks on loomulikkus (fotolikkus).

Käesoleva sajandi kunstnikest tunnevad tütarlapsed kõi-
ge enam Okast (75 %), Viiraltit (26 %), Tollit (18 %), poisid
Okast (60 %), Viiraltit (24 %), Tollit (11 %). Vastamata jät-
tis 11 % tütarlastest ja 21 % poistest.

Meeldivamate kunstnikena esinevad samad nimed; vastamata jättis 21 % tütarlastest ja 48 % poistest.

Kunstinäitusi on külastanud tütarlastest 59 %, poistest 43 %. Põhiliselt on külastatud näitusi Tallinna Kunstihoones ja Kunstimuuseumis. Küsimusele, millised teosed neile näitustel meeldisid, ei vastanud 72 % tütarlastest ja 64 % poistest. Näitustel on käidud kõige enam klassiga, seejärel vanematega.

Vabal ajal meeldib joonistada 75 %-le tütarlastele ja 50 %-le poistele. Tütarlastele meeldib joonistada maastikke ja portreesid, poistele karikatuure ja figure. Kunstiringi tööst võtab osa ainult 4 õpilast.

Kirjandid, mille õpilased kirjutasid pärast kunstinäituste külastamist, olid kahvatud. Korra ti ekskursioonijuhisõnu, ilmn es oskamatus kunstiteoseid vaadelda.

Ankeetides tegid õpilased ettepanekuid koolile tööks kujutava kunsti ja muusika alal.

Muusika alal soovitatakse külastada kontserte, korraldada muusikalektooriume ja -loenguid, kohtumisi heliloojatega, kuulata laulutundides enam muusikat plaatidelt, organiseerida koolis rohkem ansambleid. Ettepanekuid ei teinud 27 % tütarlastest ja 20 % poistest.

Kujutava kunsti alal olid ettepanekud järgmised: rohkem külastada näitusi, korraldada koolis kunstinäitusi ja kohtumisi kunstnikega, luua koolis kunstiring, kõnelda joonistustundides rohkem kunstnikest.

Kokkuvõttes võib öelda, et õpilaste teadmised muusika alal on ulatuslikumad kui kujutava kunsti alal. Ent ka muusika alal piirduvad nende huvid põhiliselt kerge muusikaga. Nii kujutava kunsti kui ka muusika alal on tütarlaste teadmised suuremad, huvid ja maitse enam arenenud kui poistel.

On vaja viia õpilased juba 8-klassilises koolis enam kontakti muusika ja kujutava kunstiga nii ainetundide kui ka klassivälise töö kaudu.

UUED SUUNAD KOOLIMATEMAATIKAS JA SELLE
KAJASTUMINE EESTI KOOLIS

O. P r i n t s

TRÜ matemaatika metoodika kateeder

Kui käesoleva sajandi kolmekümnendatel aastatel kustutati Vene NFSV-s kooli matemaatika programmidest kõik see uuenduslik, mis oli sinna sisse toodud Oktoobrirevolutsiooni järgsel perioodil, siis juba Suure Isamaasõja aastatel hakati koolimatemaatikasse uuesti sisse tooma käesoleva sajandi algusel propageeritud mõisteid, eeskätt funktsionaalse sõltuvuse ideed.

Neljakümnendaid ja viiekümnendaid aastaid iseloomustab püüdlus seda suunda jätkata. Üheks põhiprobleemiks kujuneb taotlus tuletise ja integraali mõiste lülitamiseks kooli kavva. Et küsimust püütakse lahendada kogu olemasoleva säilitamise tingimustes, siis ei jõutagi selle probleemi lahendamiseni. Kavva võetakse küll tuletise mõiste, vastav peatükk ilmub ka mõnedesse õpikutesse ja isegi metoodika käsiraamatusse, kuid tegelikku koolitöösse see ei juurdu. Sama võib öelda ka geomeetriliste teisenduste kohta. Vastav peatükk lülitati keskkooli vanemate klasside programmi, kuid pärast tagasiminekut 10-klassilise keskhariduse juurde jäeti see osa kavast välja.

Sootuks uue iseloomu on võtnud koolimatemaatika reformimine viimastel aastatel. Hariduse sisu ja mahu määramise komisjonid on teinud ulatusliku töö, kus on arvestatud rohkearvulisi katsetusi nii Nõukogude koolis kui ka välismaal.

Matemaatika osatähtsus nii teaduses kui ka rahvamajanduses on tugevasti kasvanud. Matemaatikal on tänapäeva kul-

tuurielus hoopis olulise osa kui aastat viiskümmend tagasi. See on tingitud eelkõige matemaatika enda muutumisest, eelkõige arvutustehnika viimisest täiesti uuele tasemele, mis omakorda lõi eeldused mitmete uute teadusharude väljakujunemisele, nagu algoritmide teooria, informatsiooniteooria jne.

Selles olukorras on saanud selgeks, et tänapäeval pole enam mõeldav matemaatika õpetamine koolis sellisel tasemel, nagu see toimus rohkem kui pool sada aastat tagasi. Kõikjal maailmas on asutud küsimust lahendama matemaatika õpetamise reformimisega tema algõpetusest peale. Kõrvuti nn. kõrgema matemaatika elementidega nõuavad endale eluõigust koolis tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika alged, hulgateooria ja matemaatilise loogika elemendid. On päevakorras matemaatika rakenduste valdkonna laiendamine planeerimise küsimustele, eriti aga rõhutatakse matemaatika ja teiste õppeainete vaheliste seoste tugevdamise vajadust.

1965. aastal ilmusid Vene NFSV Pedagoogikateaduste Akadeemia väljaandes uute programmide projektid. Matemaatika osas võis täheldada rea uute teemade kavvavõtmise kõrval väga asjalikku ja mõistlikku suhtumist aine käsitlemise meetoditesse. Programmile lisatud seletuskiri oli paljuski vastuvõetavam kui programm ise. Viimases võis tähele panna ilmselt õpilaste, aga ka õpetajate võimete ülehindamise tendentsi. Algklassidesse suure hulga materjali lisamine, seniste vanemate klasside teemade toomine keskastmesse ja täiesti uue matemaatika programmi esitamine vanematele klassidele näitas, et programmi koostajad liiguvad liigselt julgete mõtete maailmas.

Võib arvata, et selle projekti kohta laekus komisjonile hulgaliselt arvamusi, milles eitati selle programmi realiseerimise võimalikkust.

1966. a. ilmuski programmi projekti uus variant. Matemaatika osas võib selles täheldada kaht kardinaalset muutust. Esiteks on ridamisi nihutatud teemasid vanematesse klassidesse ning osa teemasid ja küsimusi, millel oli enam teoreetiline väärtus, on hoopis kustutatud. Teiseks oluliseks sammuks on matemaatilise loogika elementide lülitamine matemaatika programmi. Eelmises variandis need puudusid. Programm on muu-

tunud lihtsamaks, kuid selle realiseerimine tegelikkuses jääb ikkagi veel küsitavaks. Viimase programmi järgi on ette nähtud katseõpikute koostamine ning alles seejärel nende massiline rakendamine. Nüüd oleneb palju sellest, kus ja kelle juhtimisel teostatakse õpetamist uute õpikute järgi. Näib, et uuenduste kehtestamisel arvestatakse küll vajadust pakkuda koolis enam kaasaegset matemaatikat, kui ei pöörata küllaldast tähelepanu õpetajate kaadri ettevalmistamisele tööks uue ainega. Õpiku ilmumine üksi ei kindlusta uue programmi elluviimist. Tuleb arvestada, et juba ammu ei vali õpetaja elukutset endale klassi paremiku kuuluvad õpilased.

Besti kooli ajaloos ei puudu uuenduslike tendentside juurutamise katsed. Bestikeelse õpetuse algpäevil esines juuba erinevaid arvamusi matemaatika algõpetuse kohta. Näiteks polnud üksmeelsel arvamisel geomeetria õpetamise küsimuses meie esimeste geomeetriaõpikute autorid Kapp ja Tülk.

Matemaatika õpetamise uuenduslikkuse eest võitlesid kahekümnendatel aastatel energiliselt prof.G.Rägo, prof.J. Nuut jt. Ka siin oli palju vaidlusaluseid küsimusi ja koolimatemaatika reformimise hoog rauges kolmekümnendatel aastatel.

1957.aastal ENSV Haridusministeeriumi juures taas tegutsemist alustanud matemaatikakomisjon E.Etvergi juhtimisel tõstatas uuesti mitmed koolimatemaatika reformimise küsimused. Eriti palju mõttevahetusi tekitas matemaatikat ühe õppeaine-na õpetamise nõue. Küsimuse arutlusse sekkusid ka Vene NFSV Pedagoogikateaduste Akadeemia töötajad. Matemaatikakomisjoni energilise töö viljana see nõue siiski realiseeriti ning koolides võeti kasutusele uued õpikud, mis eriti keskastme klasside osas kasutasid ära sellealaseid kogemusi varasemast praktikast Eesti koolis.

Uue programmi ja uute õpikute kehtestamist meie koolis iseloomustab mõningane tähelepanu osutamine ka õpetajaskonnale. Vabariikliku Opetajate Täiendusinstituudi, samuti Haridusministeeriumi juhtivate töötajate, eriti aga õpikute ja metoodika osakonna pooldav suhtumine matemaatika õpetamise ümberkorraldamise vajadusse olid peamiseks garantiiks selle-

le, et käesolevaks ajaks on meie koolis suures osas realiseeritud sajandi algul päevakorda kerkinud reforminõuded.

Bespool olid juba kõne all tänapäeva reformitaotlused koolimatemaatikas. Ka selles suures ürituses ei tohi me jääda pealtvaatajaks. Vastupidi, meie kohus on ära kasutada sellealaseid kogemusi ja täie jõuga sekkuda koolimatemaatika revolutsioonilisse ümberkorraldamisse. Sm. Lints on juba propageerinud ajalehes "Nõukogude Opetaja" mõningaid uuendusi matemaatika algõpetuses. Puhja Keskkoolis on hakatud Zankovi printsiipe ellu viima. TRÜ õppejõud J.Reimand ja K. Velsker on juba koolis katsetanud vastavalt lineaarse planeerimise ja tõenäosusteooria elementide õpetamisega. Matemaatilise loogika elementide õpetamise küsimus on jõudnud diplomitöö veergudele.

Matemaatika õpetamise ajakohastamisele, eriti programm-õppe küsimustele on meie konverentsil esinejad - uurimistöö kursuse lõpetajad - oma panuse andnud.

Bes on aga ulatuslik töö, mille teostamiseks on vaja teema organiseerimise perioodil energiliste õpetajate-entusiastide kaasalöömist. Kui TRÜ pedagoogika kateeder praeguse konverentsiga annab nagu lõputunnistuse reale meie vabariigi õpetajatele-entusiastidele, siis on see samal ajal uute entusiastide immatrikuleerimise pidulik tseremoonia. Koolimatemaatika uuendamise küsimustest ei saa see lend mööda minna.

ETTEVALMISTAVATEST HARJUTUSTEST MATEMAATIKA OPETAMISEL

H. O k s a

Eesti NSV Ministrite Nõukogu Riiklik Kõrgema
ja Kesk-erihariduse Komitee

Matemaatikat iseloomustab tema üksikute küsimuste tihe omavaheline seos. See tingib üldhariduslikus koolis juba olemasolevate teadmiste, oskuste ja vilumuste pidevat kasutamist uue aine omandamisel. Aine käsitlemisel on seetõttu vajalik pöörata tähelepanu mitte ainult selle omandamisele, vaid ka sellele, kuidas omandatavad teadmised, oskused ja vilumused on vajalikud järgnevate osade omandamisel ning neid tuleb kinnistada vastavate harjutustega. Selline ettevalmistav töö järgnevate teemade käsitlemiseks on orgaaniliseks matemaatika õpetamise komponendiks.

Ettevalmistavate harjutuste kasutamine on põhjendatud psühholoogiliste uurimustega. I.P.Pavlovi õpetuse järgi põhineb iga loominguline mõtlemisprotsess varem omandatud teadmiste, oskuste ja vilumuste kasutamisel. Seejuures põhjendatakse füsioloogilisest seisukohast vajadust käsitleda materjali mitmes etapis, mille vaheaegadel toimub käsitletu kinnistamine. Üksikute küsimuste käsitlemine mitme etapina võimaldab õpilasel töötada ruttamata, soodustab aktiivset ja teadlikku tööd ainega, kindlustab kõrgemasemelise vaimse tegevuse.

Üheks raskemini omandatavaks küsimuseks kooli matemaatikakursuses on võrrandite, eriti lihtsamate täheliste andmetega võrrandite lahendamine. Ettevalmistavate harjutuste eesmärgiks täheliste andmetega võrrandite lahendamisel on õpilaste tutvustamine täheliste andmetega võrrandite ja ülesannete lahendamise üksikute etappidega paralleelselt aine kä-

sitlusega V-VII klassides enne süstemaatilist võrrandite käsitlemist. See võimaldab õpilastel hiljem teema juurde asumisel teadlikult ja iseseisvalt lahendada tähealiste andmetega võrrandeid ja ülesandeid ning loob soodsad tingimused omandatud teadmiste, oskuste ja vilumuste ülekandmiseks ning rakendamiseks teiste küsimuste juures.

Ettevalmistavate harjutuste valikul pöörame peamist tähelepanu kolmele suunale:

1) oskustele ja vilumustele suuruste vaheliste funktsionaalsete sõltuvuste määramiseks ja nende esitamiseks valemina;

2) võrduse ja võrratuse mõistete ning nende omaduste selgitamisele, samuti lihtsaimate võrrandite ja võrratuste lahendamise oskuste omandamisele;

3) elementaarsete uurimuslike oskuste omandamisele.

Piirdume ainult mõningate näidetega. V-VII klassides kohtuvad õpilased suuruse mõistega. Paralleelselt sellega on loomulik vaadelda konkreetsete näidete abil ka suuruse lubatud väärtuste hulga mõistet. Küsimused, milliseid arvulisi väärtusi võib omada suurus, mis väljendab a) koolis igas klassis õpitavate keelte arvu, b) päevade arvu kuus, c) küttepuude hulka 150 m^3 ruumalaga kuuris jne. peaksid esinema matemaatika tundides tunduvalt sagedamini.

Alates VI klassist lisanduvad veel sellised küsimused, nagu suuruste vaheliste seoste kujutamine võrduste ja võrratuste abil, analüütiliste avaldiste tõlgendamine ning tingimuste määramine, mille juures on täidetud ühed või teised suuruste suhtes püstitatud nõuded. Neil eesmärkidel on kasutatavad ka paljud õpikus esinevad harjutused, kui esitada vastavaid lisaküsimusi või asendada mõni antud suurusest tähega. Näiteks võib VI kl. õpikust ülesande nr. 1087 esitada järgneval kujul: "Terade niiskuse määramiseks kuivatati 10 g teri. Pärast kuivatamist kaalusid terad a grammi. Määrata esialgne niiskus protsentides. Kas võib olla $a > 10$?"; ülesande nr. 196 (samast õpikust) "Kauba netokaal on N ja taarakaal T. Leida brutokaal." On soovitatav esitada täien-

davalt küsimused: 1) Mida tähendab $T = 0$? 2) Tähistades brutto tähega B, määrata, kas võib $T > B$? $N > B$? $N = B$? $T = B$?

Teebades "Algebralised täisarvavaldised", "Tegureiks lahutamise" ja "Algebralised suurused" on otstarbekohane lahendada harjutusi, mis ei nõua ainult samasusteisendusi. Alljärgnevalt mõned näited.

1. Teostada tehted $2a + (2a + 1) =$. Millised arvud on liidetavateks, kui a võib omada ainult täisarvulisi väärtusi? Millise arvuna (paaris- või paaritu arvuna) väljendub summa? Tuua arvulisi näiteid.

2. Kirjutada antud arvu ja tema vastand arvu vahe. Milllega võrdub see vahe?

3. Millistel tingimustel on kahe ratsionaalarvu vahe võrdne lahutatava vastand arvuga?

Kaheksaklassilises koolis käsitletava geomeetrilise materjali alusel on samuti võimalik esitada mitmesuguseid ettevalmistavaid harjutusi tähealiste andmetega võrrandite ja ülesannete lahendamiseks. See aitab omakorda luua tihedama sideme käsitletava algebralise ja geomeetrilise materjali vahel. Taoliste harjutuste näiteid.

1. Mitu diagonaali d on võimalik joonestada n-nurkses hulknurgas? Diagonaalide arv väljendub murdavaldisena, kuid samal ajal on diagonaalide arv naturaalarv. Millest on tingitud see näiv vasturääkivus?

2. Kolmnurga küljed suhtuvad nagu $3 : a : 5$. Milliseid arvulisi väärtusi võib omada a? Kas see kolmnurk võib olla võrdhaarne? Kas kolmnurga haar on seejuures suurem alusest?

3. Võrdhaarse kolmnurga haar on a cm. Kolmnurga ümbermõõt on 50 cm. Kui pikk on kolmnurga alus ning milliseid väärtusi võib omada haar?

Süsteemaatiline ettevalmistavate harjutuste lahendamine nimetatud eesmärgil kindlustab ülemineku kergemalt raskemale, konkreetsetelt abstraktselt ning soodustab dialektilis-materiaalistliku maailmavaate esialgsete elementide kujundamist, kuna nähtusi vaadeldakse muutumises ja vastastikusel seoses. Samal ajal soodustab selliste harjutuste lahendamine funktsio-

naalsuse idee ja arvuliste andmetega võrrandite ning ülesannete lahendamise teadlikumat omandamist.

LINEAARSE PLANEERIMISE OPETAMISEST TARTU I JA VIII KESKKOOLIS

J. R e i m a n d

TRÜ matemaatika metoodika kateeder

Viimastel aastatel elavneb kooli matemaatikakursuse moderniseerimine rahvusvahelises ulatuses. Selle kohta on ilmunud rida ülevaatlikke artikleid (J.G.Kemeny, 1963; M.Jelinek, 1965; H.F.Fehr, 1965; O.Pprints, 1965; R.S.Tserkassov, 1963). Moderniseerimiseks soovitatakse eelkõige nii endiste teemade käsitlemise uuendamist kui ka rea uute teemade õpetamist. Viimaste hulka kuulub ka lineaarne planeerimine. Ettevalmistused lineaarse planeerimise õpetamiseks keskkoolis toimuvad mitmel maal. Mitme riigi koolimatemaatika ajakirjad on avaldanud graafilist lineaarset planeerimist tutvustavaid artikleid. Lineaarset planeerimist on õpetatud eksperimendi korras (E.E.Gill, 1965). Matemaatika õpikusse (E.Kristensen, 1962) on jõudnud graafiline lineaarne planeerimine juba Taanis, nimetatud moderniseerimisliikumises kõige radikaalsemal maal (O.Rindung, 1965; E. Cansado, 1962).

Katse korras õpetati lineaarset planeerimist ka Tartus. Otsustades mittetäieliku informatsiooni alusel oli kirjeldatav katse materjali mahult ulatuslikem. Võeti läbi kolmest osast koosnev programm.

P r o g r a m m. Programmi esimene osa (4 tundi) oli pühendatud tootmise organiseerimise põhiprintsiipide selgitamisele sotsialistlikus riigis: elanikkond ja ühiskond; tootmine kui ühiskonna eksisteerimise alus; raha organiseeriv funktsioon ühiskonnas ja tootmises, väärtuse ja hinna vahetkord; otsese majandusliku tagasiside puudumine sotsialistli-

kus tootmises; väärtuste mittesäästlik kulutamine väheteadlike inimeste poolt otsese majandusliku tagasiside puudumise tõttu, ühiskondliku vara otsene ja kaudne (planeerimise viigadest tulenev) mittesäästlik kulutamine kui majandamise efektiivsuse alandaja ja ühiskonna heaolu kasvu pidur. Vaadeldi otsese mittesäästliku suhtumise näiteid ja väljendati kahju suurus hinnas. Lõpuks selgitati matemaatika vajalikkus tootmisele ja matemaatilise planeerimise tekke põhjused. Teema lõpetati kodukirjandiga "Ühiskond ja tootmine".

Teises osas (4 tundi) vaadeldi transpordiülesande lahendamist, kahe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteemi graafilist lahendamist ja sirge paralleellüket. Seejärel selgitati lineaarse planeerimise olemust ja lahendamise ideed graafiliselt.

Kolmandas osas (24 tundi) anti matemaatiline ettevalmistus lineaarse planeerimisülesande algebraliseks lahendamiseks simpleksmeetodil. Selleks õpiti lahendama lineaarseid võrrandisüsteeme elimineerimisvõttega ja sama võttega leidma määramata võrrandisüsteemide laiendatud maatriksist nullilisi erilahendeid (s.o. erilahendeid, milles vabad tundmatud on võrdustatud nulliga). Seejärel tutvuti võrratusesüsteemi muutmise samaväärseks võrrandisüsteemiks ja õpiti asendama miinimumi leidmist maksimumi leidmisega. Üleminek graafiliselt planeerimiselt algebralisele toimus tähelepaneku alusel, et lahendite piirkonna tippude koordinaadid sisalduvad mittenegatiivsete väärtustega nullilistes erilahendites. Vastavate teoreemi selgitati intuiitiivselt. Esialgu toimuski algebraline planeerimine sihifunktsiooni väärtuste võrdlemise kaudu kõigi mittenegatiivsete väärtustega nulliliste erilahendite hulgal. Töö ratsionaliseerimiseks õpiti valima sihifunktsiooni kasvu tagavaid nullilisi erilahendeid (leiti juhtveeru valimise reegel). Samal põhjusel õpiti vältima negatiivsete väärtustega nullilisi erilahendeid (leiti juhtvee valimise reegel). Nii "avastati" simpleksmeetod. Tutvuti selle rakendamise eeldustele ja algoritmiga. Lõpuks lahendati simpleksmeetodil mitmesuguseid lineaarseid planeerimisüles-

andeid tööstuses, põllumajanduses ja transpordis.

K a t s e I k e s k k o o l i s toimus möödunud õppeaastal X-c klassis, kus õppis 35 õpilast (programmeerijad). Vaadeldud programm võeti läbi arvutusvõtete praktikumis, mis toimus õhtupoolikuti. Uus materjal esitati koolipärase loenguna, mida õpilased konspekteerisid. Aine omandamist kontrolliti suulise küsitluse ja kontrolltööde varal. Kirjutati kodukirjand ja kolm kontrolltööd. Neist esimeses (nr.1) lahendati transpordiülesanne optimeerivate liidetavate meetodil ja lineaarne planeerimisülesanne graafiliselt. Teises töös (nr.2) lahendati lineaarne planeerimisülesanne algebraliselt, kõikide nulliliste erilahendite leidmise kaudu. Kolmandas töös (nr.3) lahendati kaks tööstusliku planeerimise ülesannet simpleksmeetodil. Kevadel sooritati kaheliikmelisele komisjonile eksam, mis sisaldas küsimusi programmeerimisest, arvutusvõtetest ja lineaarsest planeerimisest. Kirjandi, kontrolltööde ja eksami hinnete jaotus protsentides on antud tabelis.

Andmete vähesus võimaldab teha ainult üldise iseloomuga järeldusi. Kirjandi suhteliselt halvemad hinned peegeldavad filosoofilist laadi üldistuste uudsust ja nähtavasti ka enneaegsust. Esimese ja kolmanda töö hinned näitavad graafilise ja simpleksmeetodi rakendamise jõukohasust. Suhteliselt halvemini omandati algebralise lahendusmeetodi matemaatiline olemus. Eksamihinned on planeerimisega nõrgalt seotud ja need on antud klassi iseloomustamiseks.

K a t s e V I I I k e s k k o o l i s toimus käesoleval õppeaastal XI-b klassis (elektrikud ja pioneerijuhid), kus õppis 34 õpilast. Programm võeti läbi matemaatika tundides ja materjal konspekteeriti. Aine omandamist kontrolliti analoogiliselt. Kirjalike tööde hinnete jaotus on antud tabelis.

Hinnetest nähtub, et suhteliselt paremini on kirjutatud kirjand, kolmas ja esimene kontrolltöö. Kahe viimase suhtes jääb kehtima eelmise katse vastav järeldus. Teise töö hinned viitavad vajadusele veidi lihtsustada selle lõigu ainet ja käsitlust. Klassi iseloomustamiseks on antud eelmise õppeaas-

ta kevadised hinded matemaatikas. Katseandmete võrdlemisel klasside kaupa tuleb arvestada matemaatiliste võimete erinevust tavalises ja valikklassis.

T ä h t s a m a i d j ä r e l d u s i.

1. Keskkoolis on võimalik õpetada lineaarset planeerimist ka simpleksmeetodil.

2. Ettekandja poolt koostatud lineaarse planeerimise käsitlus on õpilastele jõukohane ja arusaadav.

3. Lineaarse planeerimise õppimine näitab õpilastele matemaatika mitmesuguste teemade vajalikkust ja elulisust, selgitab ökonoomia uusi võimalusi.

Hinnete jaotuse tabel.

Kool	Töö	Puudu- jaid %-des	Hinnete jaotus %-des				Keskmine hinne
			"2"	"3"	"4"	"5"	
Tartu I Keskool	Kirjand	-	11	29	46	14	3,7
	Nr. 1	6	12	6	18	64	4,3
	Nr. 2	14	10	20	37	33	3,9
	Nr. 3	23	11	4	29	56	4,3
	Keskmine	11	11	15	33	41	4,0
	Eksam	20	4	32	43	21	3,8
=====							
Tartu VIII Keskool	Kirjand	6	9	28	50	13	3,7
	Nr. 1	6	19	19	25	37	3,8
	Nr. 2	3	27	30	19	24	3,4
	Nr. 3	12	13	10	54	23	3,9
	Keskmine	7	17	22	36	25	3,7
X-b klassi hinded kevadel			6	68	26	0	3,2

PRAKTIKUMIDES KASUTATAVATE KIRJALIKE TÖÖ- JUHENDITE KOOSTAMISEST

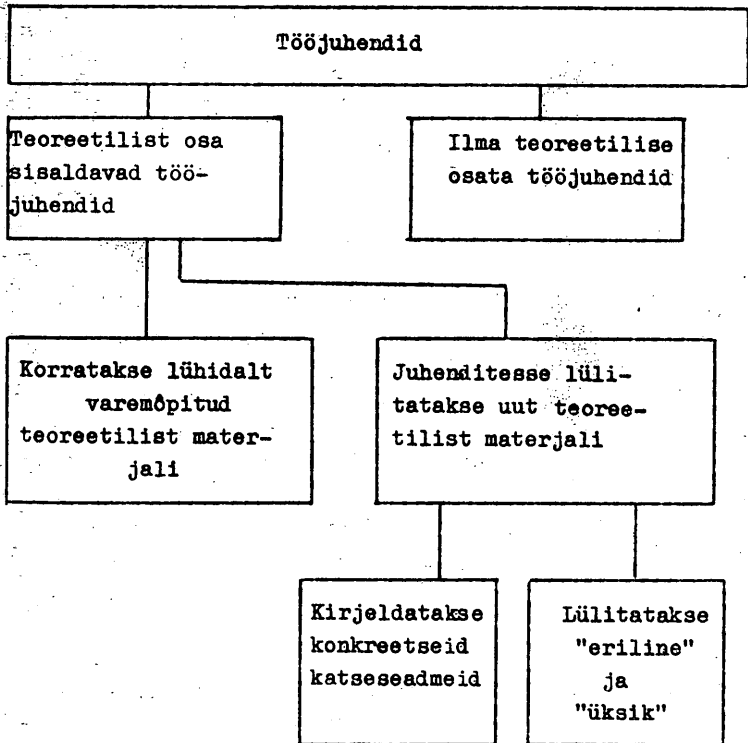
G. K a r u
TRÜ üldfüüsika kateeder

Oppeprotsessi iseärasus seisneb teatavasti selles, et teadmiste, oskuste ja vilumuste kujunemine toimub väliste õpetavate mõjutuste ja õpilase enda aktiivse tegevuse koosmõju tulemusena. Sellest järeldub, et õpetaja ei tohi piiruda teadmiste edasiandmisega, vaid peab organiseerima õpilasi saadud informatsiooni ümbertöötamisele ja omandamisele. Praktikumitundides organiseeritakse õpilase tööd kirjaliku tööjuhendi abil. Koolipraktikas on välja kujunenud mitu juhendite liiki. Vaatleme nendest kahte, kus jaotamise aluseks on juhendites teoreetilise osa esinemine või puudumine (vt. skeem 1.).

Meie ülesandeks on selgitada õpilastele uut teoreetilist materjali sisaldavate tööjuhendite efektiivsust võrreldes tööjuhenditega, kus teoreetiline osa puudub. Töö eksperimentaalne osa viidi läbi ENSV üldhariduslike koolide elektrotehnika tundides.

Niisiis, meie ees on küsimus, kuidas on otstarbekam organiseerida õpilaste tegevust praktikumitundides. Kas kasutades ainult praktilist materjali (esitades teoreetilise osa teooriatundides enne praktikumi läbiviimist), või kombineerides praktilist materjali õpilastele tundmatute teoreetiliste küsimustega. Vastuse aitavad anda pedagoogilise psühholoogia alased tööd. Viimastel aastatel teostatud uurimustes on selgunud rida fakte, mis kinnitavad, et õpilaste teadvuses kujuneb sageli mitu suletud teadmiste ja oskuste süsteemi, et

S k e e m 1.



mõtteline süntees sageli puruneb tema ülekandmisel praktilisele tegevusele. Kaheksas ENSV keskkoolis korraldatud konstateeriv eksperiment näitas, et teooriatundide vaheldumine praktikumidega ei kindlusta veel automaatselt teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste vahelise seose kujunemist. On vajalik, et õppeprotsess oleks organiseeritud selliselt, et seal esineksid üleminekud teoorialt praktikale ja vastupidi juba teadmiste omandamise protsessis. Uusi teoreetilisi andmeid sisaldavad tööjuhendid soodustavad teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste läbipõimumist ja takistavad õpilaste teadvuses suletud teadmiste ja oskuste süsteemide kujunemist.

Juhenditesse lülitatava teoreetilise materjali valiku printsiipide otsimisel lähtusime marksistlik-leninliku tunnetusteooria põhiseisukohtadest, tuginesime kategooriatele "üldine", "eriline" ja "üksik". Teooriatundides omandavad õpilased vaadeldava nähtuse üldised seaduspärasused, uuritavate objektide üldised tunnused ja olulised küljed. Kuid see üldine ei ole tunnetusprotsessis otstarbeks iseeneses. Üldist kasutatakse üksiku sügavamaks tunnetamiseks. Üldiste seisukohtade konkretiseerimine, üleminek üldiselt üksikule (erilise kaudu) toimub praktikumitundides praktiliste tööde tegemise käigus. Kuna töö praktikumitundides toimub kirjalike tööjuhendite alusel, tuleks juhenditesse lülitada: a) eriline, s.o. see, mis ühendab üldise üksikfaktiga (näiteks üldiste seisukohtade kasutamine kitsendustega, mida põhjustavad õpitavate nähtuste või objektide iseärasused), b) üksik, s.o. konkreetne materjal, mis on vahetult seotud antud tööga.

Juhenditesse lülitatud teoreetilist materjali teooriatundides ei esitata. Seega muutub praktiline töö õpilasele uute teadmiste allikaks. Töö teostamine mitte ainult kinnistab, vaid toob varemomandatud teadmistesse ka uue elemente.

Töö ülalesitatud printsiipide alusel koostatud juhendite järgi sisaldab kaks omavahel seotud etappi. Esimesel etapil saab õpilane põhilised andmed vaadeldavast nähtusest või

seaduspärasusest. See etapp on vajalik printsiipiaalselt uute teadmiste ja oskuste viimiseks õpilase kogemusse. Teisel etapil toimub saadud informatsiooni sihipärane läbitöötamine õpilase poolt. Sellel etapil toimub aktiivne töö omandatava õppematerjali kallal, mis võimaldab kindlalt kinnistada saadud informatsiooni mälus. Õpilane võib tööjuhendi abil korrigeerida oma praktilist tegevust ja saavutada teadmiste ja oskuste õige omandamise.

Illustreerime ülalesitatut töö "Tutvumine lühisrootoriga asünkroonmootoriga" näitega.

Asudes töö teostamisele, saab õpilane tööülesande läbi lugemisel teada, et tema ees on kolm praktilist ülesannet:

- 1) tutvuda lühisrootoriga asünkroonmootori konstruktsiooniga,
- 2) õppida määrama asünkroonmootori mähiste algusi ja lõppe,
- 3) tundma õppida masina käivitusrežiimi.

Õpilasel tuleb meelde, et teooriatundides on juba õpitud asünkroonmootori ehitust ja tööprintsipi. Vajaduse korral võib ta vastavat materjali korrata. Mida nimelt, näitavad viited tööjuhendis.

Samas selgub aga õpilasele, et õpitud teooriast ei piisa üldiste väidete konkretiseerimiseks. Ta pöördub juhendi poole ja loeb läbi esimese lõigu, kus antakse andmed mähiste alguste ja lõppude tähistamise kohta, mähiste ühendusviisid, klemmide paigutus mootori klemmlaual, mootori mähiste korrasoleku kontrollimise reeglid. Esimese lõigu lõpus on ülesanne: kontrollida staatorimähiste korrasolekut. Samas algabki ülesandemandatud teoreetiliste teadmiste rakendamine, toimub üleminek teoorialt praktikale. Õpilane kordab ja kinnistab omandatud teadmisi, konkretiseerib üldseisukohti praktilise tegevuse käigus. Vajaduse korral võib ta veelkordselt pöörduda tööjuhendi poole (nii see koolitöö praktilikas toimubki), kuni tal ei teki veendumust, et töö on teostatud õigesti. Kontrollimise resultaadid vormistatakse järeldusena antud mootori kõlblikkusest või mittekõlblikku-

sest.

Õpilane läheb üle teise ülesande täitmisele. Üks lahtivõtmiseks määratud mootor on valitud nii, et tal ei ole tähistatud mähiste algused ja lõpud. Siin tekib uus vastuolu: oli tarvis leida iga mähise algus ja lõpp, kuid need ei ole kuidagi tähistatud. Saadud ülesande lahendamiseks peab õpilane pöörduma tööjuhendi teise lõigu poole. Läbi lugenud selle lõigu, saab ta vajalikud teoreetilised andmed ja rakendab neid samas mootori mähiste alguste ja lõppude määramiseks. Toimub teine tegevustsükkel skeemi järgi: praktikalt teooriale ja sealt tagasi praktikale.

Järgneb kolmanda ülesande täitmine sama skeemi alusel.

Pärast töö lõpetamist ja aruande vormistamist peab õpilane mõtlema veel täiendavate küsimuste kallal, mis suunavad ta tähelepanu teoreetilise materjali nendele aspektidele, mis ei leidnud otsest kasutamist vaadeldavas töös, kuid mille teadmine on hädavajalik asünkroonmootori kasutamisega seotud teadmiste süsteemi loomiseks (naiteks elektromagnetilise induktiooni olemus jne.).

Selgub, et töö ülalesitatud printsiipidest lähtudes koostatud tööjuhendite järgi nõuab mitmekordseid üleminekuid üldiselt üksikule ja sealt uuesti üldisele, kuid juba sügavamal teoreetilisel alusel, soodustab teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste läbipõimumist. Õpilane tunnetab töö käigus ühelt poolt üksikuid fakte kui üldise seaduspärasuse üksikuid avaldusi, teiselt poolt aga üldisi seaduspärasusi kui üksikfaktide üldiste tunnuste peegeldajaid (selliselt omandavad õpilased tehniliste nähtuste polütehnilise analüüsi mõningad kogemused).

Suureneb õpilaste aktiivsus ja iseseisvus töö teostamisel. Õpilased täidavad iseseisvalt mitte ainult praktilisi ülesandeid, vaid töötavad ka juhenditesse lülitatud teooriaküsimuste omandamisel. Kriti oluline on seejuures asjaolu, et teadmiste omandamine selliste tööjuhendite alusel sisaldab lahutamatu komponendina asjaomandatud teadmistega iseseisva opereerimise.

Kuna teoreetilised teadmised ja praktilised oskused põimuvad tihedalt läbi juba nende omandamise protsessis, võib oodata laiemat teadmiste ülekannet kui tingimustes, kus teoreetilised teadmised omandatakse lahus nende praktilisest kasutamisest.

Teoreetilist materjali sisaldavate tööjuhendite kasutamise efektiivsuse katseline kontroll toimus kahe aasta jooksul Põltsamaa keskkoolis. Eksperiment korraldati ainsa erinevuse meetodil. Meetodit kasutati ristlevalt. Katse tulemuste hindamisel olid kriteeriumideks: 1) ajafaktor, 2) õpilaste teadmiste ja oskuste maht ja kvaliteet.

Kronografeerimise tulemusel saadud resultaate erinevust kontrolliti Student'i t-kriteeriumi abil. Erinevus on usaldatav juhuslikkuse tõenäosusega 0,05. Järelikult võib kinnitada, et uut teoreetilist materjali sisaldavate tööjuhendite kasutamine võimaldab kiirendada teadmiste omandamise ja nende praktikas rakendamise protsessi.

Eksperimentaal- ja kontrollklassi õpilaste teadmiste ja oskuste mahu ja kvaliteedi arvestamine toimus suuliste vastuste protokollide ja kirjalike tööde alusel. Kirjalike tööde analüüsimisel jagati kogu õppematerjal väikesteks loogiliselt terviklikeks osadeks - õppeinformatsiooni tingühikuteks (OU). Loogilise analüüsiga eraldatud OU-d antakse õpilastele õppeprotsessi käigus. Õpilased peavad need omandama ja aktualiseerima õppeülesannete täitmisel. OU-de arv õpilaste vastustes annab võimaluse otsustada, kui täielikult on omandatud kontrollitavad teadmised ja oskused võrreldavate õpetamisviiside rakendamise tingimustes.

Alljärgnevas tabelis on esitatud katse esimeses seerias saadud tulemused.

ÕU-de arv õpilaste vastustes

	Teooria, mis esit. enne praktikumi mõlemates klassides	Praktiline osa, mis lülit. tööjuhendisse mõlemates klassides	Teooria, mis esit. kontrollklassis enne praktikumi, eksperimentaal-kl. lülitati tööjuhendisse	Seos teoreetiliste teadmiste ja oskuse vahel kasutada neid praktikas
Eksperimentaalklass	67,5%	81%	54,5%	77,7%
Kontrollklass	74,5%	92%	26,8%	57,0%
Erinevus	-7%	-11%	+27,7%	+20,7%
Erinevuse tõepärasus van der Waerdeni X-kriteeriumi järgi	Mitteoluline juhuslikkuse tõenäosusega 0,05	Mitteoluline juhuslikkuse tõenäosusega 0,05	Oluline juhuslikkuse tõenäosusega 0,05	Oluline juhuslikkuse tõenäosusega 0,05

Katse teises seerias korraldatud ristlev uurimine andis analoogilised tulemused.

Katseandmetest selgus, et mõlemates klassides sama meetodikaga esitatud küsimused olid ühesuguse täielikkusega esindatud nii eksperimentaal- kui ka kontrollklassi vastustes. Andmete usaldatavuse statistiline kontroll näitas, et esinenud kõikumised asusid lubatud juhusliku vea piirides. See kinnitab väidet, et eksperimentaal- ja kontrollklassi koosseisu ning õpilaste ettevalmistust tundideks võib pidada ühesuguseks ning nende klassidega võis eksperimenteerida ainsa erinevuse meetodil.

Katsetulemused näitasid samuti, et õpilased omandavad täielikumalt teoreetilist materjali, õppides seda tööjuhenditest ja kasutades samas praktilise töö teostamisel, kui olukorras, kus teoriaküsimusi õpitakse enne praktikumi, tööjuhenditesse lülitatakse aga ainult praktilise iseloomuga

näpunäited.

Selgus, et teoreetilisi küsimusi sisaldavate tööjuhendite kasutamisel õpilaste teadvuses seostuvad paremini teoreetilised teadmised oskusega neid praktikas kasutada.

Eraldi vajaks märkimist töö teostamise erinev iseloom eksperimentaal- ja kontrollklassis, mida oli võimalik registreerida õpilaste töö vaatluse tulemusena praktikumitundides. Katse algul selgitati õpilastele, et juhendites asuvad teooriaküsimused kuuluvad konspekteerimisele ning nende omandamist kontrollitakse suulise küsitluse ajal, samuti ka kirjalikes töödes. Peab ütlema, et eksperimentaalklassi õpilased suhtusid esitatud nõudmistesse tõsiselt. Nad konspekteerisid hoolikalt ja loominguliselt: õpilased ei kirjutanud lihtsalt ümber tööjuhendi teoreetilist osa, vaid tegid väljakirjutisi üksikute, nende arvates olulistest lõikudest. (Seejuures omandasid nad ka esialgsed oskused iseseisvaks tööks kirjandusega.) Praktikumi teisel poolel oli selline tööstiil kujunenud harjumuspäraseks ja iga praktikumitund algas rahuliku iseseisva tööga. Konspekteerimise käigus valmisid õpilased ka aruande vormistamiseks vajalikud skeemid, tabelite ja graafikute vormid. Töö tulemuste vormistamine toimus paralleelselt töö teostamisega.

Kontrollklassis kujunes välja teistsugune tööstiil. Õpilased alustasid kohe praktilistest ülesannetest ja püüdsid neid täita, kordamata eelnevalt tööga seotud teoreetilist materjali. Selgituste saamiseks pöördusid õpilased sagedamini õpetaja kui juhendis märgitud kirjanduse või oma konspektide poole. Õpetaja pidi neid pidevalt suunama ebaselgetele küsimustele vastuste otsimiseks kirjanduse või konspekti lugemisele. Aruande vormistamise püüdsid kontrollklassi õpilased jätta tunni lõpuks või isegi koduseks tööks. Seega eraldus kontrollklassi tööstiilis selgelt tendents anda tööde teostamisele puhtpraktiline iseloom, vältida praktiliste ülesannete teoreetilist lahtimõtestamist.

KÜSITLEMISVOTETE SÜSTEEMI KUJUNDAMISE VAJALIKKUSEST AJALOO OPETAMISEL ÜLDHARIDUSLIKUS KOOLIS

H. P a l a m e t s
TRÜ NSVL ajaloo kateeder

Küsitlemine on üks keerukamaid, aga samaaegselt ka olulisemaid komponente ajaloo õpetamisel. Küsitlemise õigest korraldamisest oleneb suurel määral õppetöö lõppresultaat. Õpilaste teadmiste mahu ja kvaliteedi määravad ühelt poolt programm, õpik ja uue aine esitamine õpetaja poolt, teiselt poolt aga (ja see teine pool kaalub tegelikus koolielus pahatihti esimese üles) teavad õpilased kindlalt just seda ja sellises vormis, mida õpetaja järjekindlalt küsitlemisel klassilt nõuab.

Meie ajalooõpetajate töös esineb sageli veel alahindavat suhtumist küsitlemise metoodikasse. Selle asemel, et küsitlemist eelnevalt hoolikalt läbi mõelda ja detailselt ette valmistada, jätavad mõned õpetajad küsitlemise tunni ettevalmistamisel hoopis tagaplaanile, lootes peamiselt improvisatsioonile tunnis. Osa õpetajaid peab küsitlemist koguni pedagoogile antud omamoodi hingetõmbeajaks, mis eelneb uue aine esitamisele. Kõigest sellest tuleneb sabloonsete võtete kasutamine küsitlemisel, küsitlemise venimine, teadmiste atesteerimise hõredus - ühe sõnaga küsitlemise vähene efektiivsus.

Tuntud metoodiku Neit Dairi eksperimentaalsed uurimised kinnitavad, et õpilased kohandavad kiiresti oma õppimisstiili õpetaja poolt kasutatavale küsitlemisviisile. See ilmneb eriti teravalt just ajalooos, kus õpilased näevad vastamises

sageli ainsat võimalust omandatud teadmiste rakendamiseks praktikas. Küsitlemise vormide ja õpilaste poolt kindlalt omandatud teadmiste ning nendega opereerimise oskuse vahel esineb kindel objektiivne seos. Ainult ühtede ja samade küsitlemisvõtete kasutamine ei arenda piisavalt õpilase ajaloolise mõtlemise kõiki külgi, vaid muudab mõtlemise sageli tardunuks, piirdudes peamiselt õpiku materjali meeldetuletamisega.

Nii nagu ei ole universaalset meetodit uue aine esitamiseks, ei ole ka universaalset, kõiki küsitlemise ette seatud ülesandeid lahendavat meetodit, veel vähem vormi või võtet, küsitlemisel. Igal küsitlemise vormil on omad tugevad ja nõrgad küljed, iga meetod arendab õpilaste mõtlemist peamiselt ühes või paaris suunas. Õpilaste ajalooliste teadmiste ja ajaloolis-loogilise mõtlemise igakülgseks arendamiseks tuleb kasutada väga mitmesuguseid küsitlemise vorme ja võtteid, kombineerides neid omavahel sihikindlaks süsteemiks.

Kuni 1960-ndate aastateni oli domineerivaks küsitlemisvormiks õpilase suuline jutustus klasis. See küllaltki komplitseeritud vorm arendas õpilastes oskust ehitada loogiliselt üles ulatuslikum vastus, väljendada ladusalt keeles oma mõtteid ja esineda kuulajaskonna ees. Samal ajal osutus individuaalne suuline küsitlus küllaltki aeganõudvaks, jättes enamikul juhtudel klassi passiivseks, kuivõrd klassi ees hargnes õpetaja ja vastaja dialoog.

1960-ndate aastate algul, seoses koolireformiga ja Lipetski meetodiliste tõekspidamiste levimisega, tõusis järsult frontaalse suulise küsitlemise osatähtsus. See vorm arendas lakoonilist väljendusoskust, õpetas leidma ulatuslikust materjalist kõige olulisemat ja mis kõige positiivsem tagas kogu klassi aktiivse osavõtu küsitlemisest. Kuid pikaajaline hakkas frontaalne suuline küsitlemine mõjuma negatiivselt õpilaste jutustamis oskusele. Isegi vanemate klasside õpilastele

tegi raskusi ulatuslikuma vastuse kavandamine, õpilased muutusid napisõnalisteks ja kida keelseteks, oodates vastamise ajal pidevalt õpetajalt suunavaid küsimusi. Teadmiste esitamise vorm ei vastanud sageli teadmiste sisulisele tasemele.

1960-ndate aastate keskpaigast alates, koos programmiõppe elementide üha laieneva propageerimisega, hakati küsitlemisel ajaloo tundides katsetama tasapisi p e r f o - p l a a t e, nn. "k o l l e" ja m i t m e s u g u - s e i d t e s t e. Kindla koha omandasid kirjalikud lühitööd. Need uued või taaselustatud vormid seadsid uut laadi ülesandeid õpilaste mõtlemisele, muutes mõtlemist mitmetahulisemaks ja paindlikumaks, küsitlemist aga huvipakkumaks. Sisseastumiseksamid Tartu Riiklikku Ülikooli aga näitasid, et jutustamisoskus jäi endiselt ebarahuldavale tasemele ning enamik õpilasi ei osanud koostada vastuse plaani.

Ajalooõpetajate käsutuses on praegu küllaltki palju metoodiliselt põhjendatud küsitlemise vorme ja võtteid, mis võimaldavad kontrollida õpilaste teadmisi ja arendada nende vaimseid võimeid mitmekülgselt. Nende potentsiaalsete metoodiliste võimaluste realiseerimiseks on tarvis välja kujundada küsitlemise vormide ja võtete süsteem, pidades silmas õpilaste ealisi iseärasusi, õpitava aine eripära, atesteerimise küllaldast sagedust ja objektiivsust.

Normaalseks hindamissageduseks õppeveerandis 2 nädalatu tunni juures tuleks lugeda 4 hinnet, mis üldreeglina oleksid saadud järgmiste küsitlemisvormide abil: 1) suuline jutustus klassi ees; 2) frontaalne suuline küsitlus; 3) etteteatatud kontrolltöö ja 4) etteteatamata tunnikontroll.

Juhtiv koht selles süsteemis kuulugu s u u l i s e l e j u t u s t u s e l e. Pole õige jutustuse väljajätmine viimases ajapuudusele, kuna sel juhul pole lootagi õpilaste väljendusoskuse radikaalset paranemist. Frontaalse küsitlemise võtetena väärivad tähelepanu 3-4 õpilase kutsumine klassi ette vastamiseks kirjalike küsimustike alusel, kusjuures neile antakse aega ettevalmistamiseks, ja ridadevahelised võistlused keskmise vanuseastme klassides.

Kirjalike tööde läbiviimisel õigustab end kontrolltööde temaatika eelnev testamine, mis võimaldab kordamisel kontsentreerida tähelepanu kõige olulisemale.

Üksikjuhtudel võiks kasutada läbivatele kordamisteemadele kirjutatavaid kontrolltöid, kusjuures on lubatud õpiku ja käsiraamatute kasutamine. Selline kontrolltöö võimaldab saada ülevaadet õpilaste oskusest töötada ratsionaalselt raamatuga ja üldistada faktilist materjali.

K i r j a l i k k o n t r o l l väärib senisest enam tähelepanu, kuna ta on ajaliselt ökonoomne, annab ülevaate teadmistest kogu klassi lõikes ja vastab programmiõppe elementide viimisele ajaloo õpetamisse.

Küllaltki perspektiivne on t e s t i d e koostamine ja paljundamine tsentraliseeritud korras, selle arvestusega, et igale klassile tuleks 1 selline test poolaastas. Nimetatud mooduse positiivsed jooned oleksid:

a) õpetajad ja õpilased saaksid igati objektiivse ülevaate faktiliste teadmiste tasemest ning võimaluse võrrelda seda programmi nõuetega (diagnostiline tähendus);

b) oleks täiendavaks stiimuliks nii õpetajaile kui õpilastele püsivate teadmiste andmisel ja omandamisel;

c) võimaldaks kooli juhtkonnal ja haridusorganitel välja selgitada ajaloo õpetamise sisulist taset faktiliste teadmiste osas;

d) vähendaks õpetaja koormust testi koostamise ja paljundamise osas, pakkudes samal ajal eeskuju testide koostamisel.

Peale faktilisi teadmisi nõudvate küsimuste tuleks tsentraliseeritud testidesse võtta küsimusi, mis võimaldaksid selgusele jõuda ka õpilaste ajaloolise mõtlemise tasemes, s.t. küsimusi mõistete, põhjuse-tagajärje seose jne. kohta.

Uudsete küsitlemisvormide ja -võtete kasutuselevõtmisel tuleb hoiduda nende muutmisest omamoodi kampaaniaks või meetoodiliseks moehaiguseks, sest vaieldamatute positiivsete joonte kõrval esinevad nende juures nõrgad küljed, mis väidavad omakorda hakata pidurdama õpilaste ajaloolise mõtlemise arengut ja muuta teadmised ühekülgeteks.

Oleks vajalik, et planeerides õppeveerandi või poolaasta tööd, näeks õpetaja ette ka küsitlemise viisid antud klassi ja ainelõigu jaoks üldisel kujul; valmistades aga ette tunde terve teema ulatuses (temaatiline planeerimine) kavandaks juba detailselt ja läbimõeldult üksikute küsitlemisvõtete kasutamist. Selline moodus suurendab kogu õppetöö sihikindlust, aidates paremini välja tuua tunni eesmärgi, kuna nüüd õpetaja teab selgesti juba ette, millele tuleb õpetamisel peamine rõhk asetada, kuna seda hiljem nõutakse klassilt.

ARVESTUSTE KASUTAMISEST AJALOO ÕPETAMISEL TÖÖLISNOORTE KOOLIS

A. L o n d

TRÜ NSVL ajaloo kateeder
Kunda Töölisnoorte Keskool

Küsitlemise ülesanded töölisnoorte koolis on samasugused kui tavalises üldhariduslikus koolis. Et küsitlemine oleks õpilastele huvitav ja kasulik, tuleb kasutada mitmekesiseid meetoodilisi võtteid.

Milline on olukord selles osas praegu? Enamik meie töölisnoorte koolide ajalooõpetajaid pöörab küsitlemise organiseerimisele ja läbiviimisele liiga vähe tähelepanu. Küllaldaselt ei arvestata nõudeid, mis esitatakse õppetunni sellele osale.

Rõhutatakse liigselt küsitluse kontrollivat funktsiooni. Tihti kujuneb küsitlemine dialoogiks õpetaja ja õpilase (heal juhul 3-4 õpilase) vahel, kusjuures klass jääb passiivseks. Kogu klassikollektiivi seisukohalt saadav õpetuslik ja kasvatuslik efekt on väike, võrreldes küsitlemisele kulutatud ajaga.

Töölisnoorte koolis on veel rohkem kui tavalises päevas üldhariduslikus koolis vaja õpilasi küsitleda mitte ainult nende teadmiste ja oskuste kontrollimise eesmärgil, vaid ka õpilaste õpetamiseks, arendamiseks ja kasvatamiseks.

Küsitlemisel töölisnoorte koolis kohtame paratamatult mitmeid raskusi, mida ei esine tavalises päevakoolis. Need on tingitud õppetöö iseärasustest töölisnoorte koolis.

Arvestada tuleks põhiliselt järgmisi iseärasusi.

1. Õpilased tulevad kooli pärast tööpäeva. Nende tähelepanu on nõrgenenud. Nad jätavad kergemini meelde huvitavaid detaile, vähem huvitav materjal (mis on sageli tunduvalt olulisema tähtsusega) libiseb kergesti tähelepanust mööda.

2. Õpilased on võrdlemisi koormatud. Väljaspool õppetunde saavad nad õppetööga tegelda vaid minimaalselt.

3. Õpilased puuduvad koolist rohkem kui päevase üldharidusliku kooli õpilased. Enamus puudumistest on mõjuva põhjusega (vahetustega töö, komanderingud jne.).

4. Ühe ja sama klassi õpilaste vanuseline erinevus on suur (mõnikord 20 ja enam aastat). Õpilased, kes on kauemat aega koolist eemal olnud (mõnikord 10 - 20 aastat), on õppimisest võõrdunud. Nad tunnevad piinlikkust selle pärast, et on kõik (või peaaegu kõik) unustanud.

5. Vanematele õpilastele on täielikuks vastandiks osa noori, kes on tavalisest päevakoolist lahkunud kas laiskuse või võimetuse pärast (klassikursuse kordajad). Nad loodavad õhtukoolis kergemini läbi saada.

6. Programmi materjal tuleb läbi töötada väiksema tundide arvuga kui päevases üldhariduslikus koolis. Võrreldes käesoleva, 1965/66. õppeaasta õppeplaane, on ajaloole eraldatud nädalatunde vastavalt V - VIII kl. 9 ja 7/6 tundi, IX - XI kl. 8/7 ja 5/6 tundi.

Loetletud tingimusi silmas pidades tuleb rakendada küsitlemisel meetodeid ja võtteid, mis annavad paremaid tulemusi ja kindlustavad õpilaste tegelike teadmiste vastavuse nõuetele.

Töölisnoorte kooli õppetöö iseärasustele vastab võrdlemisi hästi arvestuste süsteem, mille rakendamise esimesed katsed kuuluvad 1958. aastasse.

Mitmete töölisnoorte koolide ajalooõpetajad rakendavad arvestuste süsteemi oma praktilises töös. Trükisõnas on aga nimetatud küsimuse kohta aastail 1960 - 1966 ilmunud vaid paar artiklit.

Arvestuste süsteeme võib jagada kolme põhiliiki:

- 1) loengute - arvestuste süsteem,
- 2) tsükliline arvestuste süsteem,
- 3) kombineeritud arvestuste süsteem.

L o e n g u t e - a r v e s t u s t e s ü s t e e m i
puhul peetakse semestri vältel loenguid, millele semestri lõpul järgneb arvestuste sooritamine - sessioon. Kogemused on näidanud, et paljud õpilased loobuvad loengute kuulamisest, õpilaste kontakt kooliga nõrgeneb ja selle tagajärjel suureneb väljalangevus. Võime teha järelduse: see meetod pole eriti sobiv töölisnoorte koolile, paremini sobib see vast kaugõppekoolile.

T s ü k l i l i s t a r v e s t u s t e s ü s t e e -
m i kasutades jagab õpetaja õppematerjali kuni 8-tunnisteks tsükliteks (tavaliselt 6-8 tundi). Küsitlemine toimub iga tsükli lõpul. Klassi päevaraamatusse kantakse ainult arvestuste hinned, nende alusel pannakse välja ka semestrihinne. Selle meetodi puudused: osa õpilasi (isegi enamik) õpib ainult arvestusteks; õpilaste passiivsus ajaloo tundides; õpilaste ülekoormus arvestuste eel.

Meie arvates on töölisnoorte koolis kasutamiseks kõige sobivam k o m b i n e e r i t u d a r v e s t u s t e s ü s t e e m . Töö edukus selle süsteemi puhul sõltub järgmiste tingimuste täitmisest:

- a) õppetöö range süsteem;
- b) õppetunni kõigi elementide maksimaalne efektiivsus;
- c) õpilaste iseseisva töö oskuste arendamine tunnis ja koduste ülesannete täitmisel;
- d) õppeainete omavaheline seos;
- e) individuaalne töö õpilastega;
- f) õpilaste teadmiste süstemaatiline kontroll ja arvestus, kõige mitmekesisemate meetodite kasutamine õpilaste iseseisva töö kontrollimiseks.

Arvestuste korraldamise viise ja võtteid on mitmesuguseid. Neid tuleks kasutada vaheldumisi, olenevalt materjali

iseloomust ja üksluisuse vältimiseks.

Nii võiks ühes klassis ühe semestri jooksul korraldada ühe suulise arvestuse, ühe etteteatatud kontrolltöö, ühe suulise arvestuse koos kirjaliku vastamisega reale küsimustele. Peale selle tuleks õpetajal kasutada individuaalset suulist küsitlust (2 nädalatunni puhul peaks iga õpilane jutustama vähemalt 2 korda semestris), frontaalset küsitlemist, lühikesi kirjalikke töid (tunnikontrolle, teste jne.).

Arvestused tuleks planeerida kõige tähtsamate teemade kohta. On hea, kui küsimused arvestusteks paljundatakse ja antakse õpilastele kätte vastava teema käsitlusele asumisel.

Arvamused selle kohta, kas arvestuse peavad sooritama kõik õpilased, on erinevad. Arvame, et arvestustest vabastamine on põhjendatud nende õpilaste osas, kes pole vastava teema käsitlemise ajal koolist puudunud ja kes omavad selles ainelõigus aimult häid ja väga häid hindeid. Selline talitusviis stimuleerib õpilasi korralikumale kooliskäimisele ja suuremale aktiivsusele igas õppetunnis.

Mõnes koolis (Krasnodari krai Abinski tööliskoorte kool) mõjutavad vastava teema ulatuses eelnevalt saadud nn. jooksvad hinded arvestushinnet. Meie arvates on õige neid arvestada aimult semestri koondhinde väljapanemisel.

Kombineeritud arvestuste süsteem omab mitmeid positiivseid jooni:

a) kindlustab, et kõik õpilased omandavad kogu materjali;

b) mõjub hästi psühholoogilises mõttes - hoiak pidada õpitud materjali meeles pikka aega muudab alati, muude tingimuste samaks jäädes, meelepidamise paremaks;

c) arvestab, et töötavad noored on koormatud ja neil ei jätku aega igapäevaseks süstemaatiliseks õppimiseks;

d) väldib õpilaste sihilikku puudumist mõningatest tundidest mitterahuldava hinde saamise kartusel;

e) võimaldab igale õpilasele klassi päevaraamatusse kanda kindla arvu küllalt kaalukaid hindeid, mille alusel on

kergem välja panna objektiivset semestrihinnet;

f) mõjub positiivselt õppeedukusele ja õppetööst osavõtule;

g) vähendab tunduvalt õpetaja kohustust õpilasi üksikutes tööloikudes pidevalt jälgida ja tagant sundida;

h) meeldib õpilastele, nad töötavad meelsasti selle süsteemi järgi.

Muidugi nõuab kombineeritud arvestuste süsteem tööliskoorte koolis edasist uurimist ja täiendamist.

PROGRAMMÕPPE KATSETUSI ENSV ÜLDHARIDUSLIKES
KOOLIDES

K. T a i m

TRÜ loogika ja psühholoogia kateeder

Pedagoogiline praktika on näidanud, et õppetöö annab häid tulemusi siis, kui õppematerjal on loogiliselt õigesti liigendatud, kui õpilasele esitatakse õppeinformatsiooni suhteliselt väikeste annustena, kui õpetaja iga informatsiooniannu järel kontrollib, kas õpilane sai esitatust aru ja kas see talle meelde jäi. Selline õpetamine tagab õppimise jõukohasuse ja järjekindluse, edasimineku tuntult tundmatule, õppeaine omandamise süsteemsuse ja teadmiste kindluse. Nendele nõuetele vastav õppetöö eeldab õppematerjali põhjalikku läbitöötamist, materjali esitamise kava täpset kindlaksmääramist, sobivate kontrollküsimuste ja -ülesannete valikut, õpilaste võimalike vastuste ettenägemist ja vastustele reageerimise läbimõtlemist. See tähendab, et õpetaja peab koostama iga ainelõigu õpetamiseks kindla programmi, mille järgi toimub õppetöö juhtimine. Seda liiki programm ongi igal õpetajal olemas tunni kava või konsepti näol, kuid see ei ole tavaliselt küllalt detailne ja ei vasta kõikidele eespool nimetatud nõuetele. Õppetöö juhtimise programm võib olla erineva kvaliteediga. Õppetunni tase sõltubki programmi kvaliteedist ja selle rakendamise täpsusest. On muidugi selge, et vilunud õpetaja võib juhtimisprogrammis teha vajalikke muudatusi, parandusi ja täpsustusi sõltuvalt õppetöö konkreetsest situatsioonist. Programmi täielik rakendamine kogu klassi ulatuses ei ole

aga kahjuks võimalik. Õpetaja ei suuda tööd organiseerida nii, et oleks tagatud iga õppeinformatsiooni annuse jõudmine iga õpilase teadvusse, ta ei saa kontrollida, kas iga õpilane mõistis materjali õigesti, kas materjal jäi talle meelde jne. Võiks öelda, et õppetöö täielik juhtimine õpetaja poolt koostatud programmi alusel on võimalik olukorras, kus üks õpetaja õpetab ainult ühte õpilast.

Õpilaste tegevuse, õppimise juhtimine hästi läbimõeldud programmi alusel ei ole midagi uut, vaid on igasuguse õppetöö põhিতunnuseks. Ka õppimist juhtiva programmi väljatöötamisega seotud probleemid - õppe-eesmärkide, õppetöö sisu ja mahu kindlaksmääramine, õppematerjali liigendamine, materjali esitamise järjekorra ja esitamisviisi määramine, kontrollimise organiseerimine jne. - on üldtuntud didaktilised ja metoodilised probleemid, millega pedagoogika on juba sajandeid tegelnud. Võõras ei ole pedagoogikale ka seemise tagasiside probleem. Individuaalse õpetamise puhul, s.t. sellises õppetöö situatsioonis, kus üks õpetaja õpetab ühte õpilast, on iseenesest mõistetav, et õpilane saab iga õpetaja poolt esitatud küsimusele antud vastuse järel kohe teada, kas vastus oli õige. Vastuste õigsusest kohest informeerimist (enesekontrolli) on püütud mitmesuguste võtetega rakendada ka klassitunnilise õppetöö vormi puhul. Eesti pedagoogika ajaloos kohtame seda Johannes Käisi ja tema õpilaste juures.

Tekib küsimus, mille poolest erineb programmõpe ehk programmeeritud õpetamine eespool kirjeldatud õppeviisidest. Erinevus on selles, et programmõppes teostatakse individuaalset õpetamist klassitunniliselt. Nimetatud kahe õppeviisi ühendamine osutub võimalikuks igale õpilasele esitatava õpetamisprogrammi abil. Täheleb, üks õpetaja juhib õpetamisprogrammide vahendusel korraga iga õpilase õppimist. Õpetamisprogramm esitatakse õpilasele õppematerjali üksikannuseid ja selle juurde kuuluvaid kontrollküsimusi sisaldavate kaardite kaupa kas õpetamismasinat või spetsiaalselt koostatud

nn. programmõpikute abil. Seega on programmõpe suhteliselt täiuslikult juhitud õpilaste iseseisva töö liik, mis pakub suuri võimalusi õppetöö individualiseerimiseks.

Programmõpe on järk-järgult välja kujunenud psühholoogia, pedagoogika ja küberneetika arengu käigus. Mõnede programmõppe elementide sissetoomine koolipraktikasse ulatub tagasi juba käesoleva sajandi esimesse veerandisse. Uue õppeviisi hoogne areng algas ligikaudu 15 aastat tagasi seoses küberneetika tekkimisega. Programmõpe on rakendatav kõrgemates koolides, tehnikumides, kutsekoolides ja üldhariduslike koolide kõikides astmetes.

Töö programmõppe väljaarendamise alal toimub kolmes suunas: 1) teoreetilist laadi uurimistööd (õppetöö sisu ja mahu teaduslikult põhjendatud kindlaksmääramine, õppematerjali loogilise struktuuri uurimine, materjali omandamise psühholoogiliste mudelite koostamine ning uurimine jne.); 2) teaduslik-metoodilised uurimistööd (programmõppe ja eri programmitüüpide efektiivsuse kontroll, programmõppe teostamise meetodite uurimine, programmõppe koha määramine üldises didaktilises süsteemis jne.); 3) tehniliste õpetamisvahendite konstrueerimine ja nende rakendatavuse uurimine. Teoreetiliste probleemidega tegelevad psühholoogia, loogika ja pedagoogika spetsialistid vastavates uurimisasutustes. Need uurimistööd ei ole seotud ainult programmõppega, vaid neil on palju üldisem tähendus õppetöö optimaalsemaks muutmise seisukohalt. "Õpetamismasinade" rakendatavuse tingimusi ja muid metoodikaalaseid probleeme saavad uurida katalised õpetajad, kui neid pedagoogikateadlaste poolt küllaldaselt määral juhendatakse.

Nõukogude Liidus osutatakse programmõppe ja sellega seotud tehniliste vahendite rakendamise probleemidele eriti suurt tähelepanu. 1960. - 65. aastani on avaldatud enam kui 1700 artiklit ja raamatut sellel teemal. Programmõppega tegelevad rohkem kui 150 kõrgemat kooli ja 230 tehnikumi. Üksnes VNFSV-s on lülitatud programmõppe-alasesse uurimistöösse ka rohkem kui 150 üldhariduslikku kooli. Programmõppega tegelevate üldhariduslike koolide arv ei ole oluliselt väiksem ka Ukraina NSV-s.

Meie vabariigi üldhariduslikes koolides hakati katsetama programmõppega 1963.a. alates. TRÜ loogika ja psühholoogia kateedris rakendati formaalse loogika õpetamisel katsetuslikult programmõppe rajaja USA psühholoogi S. L. Pressey poolt kasutatud "iseõpetavate testide" ("Self-Instructional Tests") meetodit. Selleks konstrueeriti lihtne tehniline vahend - perfoplaad. Kuna perfoplaadi rakendamine osutus efektiivseks, informeeriti sellest vabariigi pedagoogilist avalikkust. Mitmed koolid valmistasid ise vajaliku hulga perfoplaate ja viisid läbi programmiharjutusi matemaatikas, füüsikas, keemias, bioloogias ning grammatikas. Esialgsed hinnangud perfoplaadi kasutamise kohta olid positiivsed.

Teaduslik-metoodilisi uurimistöid perfoplaadi rakendamise alal üldhariduslikus koolis on läbi viidud Tartu Riikliku Ülikooli mitmete õppeainete metoodikute poolt: G. Laugaste (eesti keel), A. Metsa (vene keel), K. Muru (kirjandus), O. Haas (inglise keel), A. All (saksa keel). ENSV Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi ja TRÜ pedagoogika kateedri poolt organiseeritud pedagoogilise uurimistöö kursuste programmõppe sektisioonis teostati samuti rida uurimusi perfoplaadi harjutuste kui ühe programmõppe võtte tõhususe määramiseks. Konverentsi materjalides tutvustatakse perfoplaadi kasutamise katseid eesti keele verbi õpetamisel VI klassis (A. Nurk), vene keele nimisõnade soo, nimi- ja asesõnade käänamise õpetamisel (T. Zolotova), elektrikursuse kordamisel keskkooli lõpuklassis (L. Raudsepp) ja peastarvu-

tamise õpetamisel V klassis (A. Koppelmaa). Katsete planeerimisel lähtuti järgmistest eeldustest: 1) perfoplaadi harjutused on programmõppe võtte, mis on rakendatav traditsioonilise õppeviisi raames (õpetaja ettekanne, õppevestlus, iseseisev töö õpikuga); 2) harjutuste sooritamine perfoplaadi abil on efektiivne siis, kui õpilastel on juba teatud eelteadmised vastaval alal - perfoplaad on õppematerjali kinnistamise ja teadmiste süvendamise vahend. (Nimetatud seisukohtadele on jõudnud ka USA uurijad perfoplaadiga sarnase "õpetamismasina" pistplaadi (punchboard) katsetamisel.) Uurimistöö kursuslaste katsed kinnitasid perfoplaadi rakendamise sobivust mitmetes õppeainetes eespool nimetatud tingimustel.

Väga suure töö perfoplaadi konstruktsiooni täiustamisel ja harjutuste tüüpide väljatöötamisel on teinud Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi töötaja N. Õunapuu. Kui algselt perfoplaate rakendati liikide määramisel või valikvastuselistele küsimustega harjutuste puhul, siis nüüd on võimalik perfoplaadide abil läbi viia ka sobitusharjutusi, on võimalik lasta õpilastel antud tunnustest konstrueerida definitsioone jne. N. Õunapuu on välja töötanud lihtsa meetodika, mille abil on võimalik perfoplaadi harjutustena kasutada ka õpikutes ja töövihikutes esitatud harjutusi (liikide määramine, piiratud võimalustega lünkharjutused, sobitusharjutused jne.). Sel juhul ei vaja õpetaja eraldi lehtedele trükitud harjutusi, mille paljundamine on väga aeganõudev.

Perfoplaadide oluliseks puuduseks on see, et nende töökorda seadmine (paberiga laadimine) ja tulemuste registreerimine viidab küllalt palju aega. Spetsiaalset uurimist vajab probleem, kuidas perfoplaadi kasutamise tehnika (vastuste numbriline kodeerimine ja vastavalt sellele õigesse auku torkamine) nõuab õpilaselt tähelepanu pingutamist ja kas see "lisakoormus" ei hakka kahjustama õppematerjali omandamist. Lahendamata jääb veel ka küsimus, kas perfoplaad

on küllalt sobiv kontrollimisvahend. Näib, et teadmiste kontrollimisel, kui materjal peab olema juba täielikult omandatud, ei ole õige igale küsimusele vastamise järel anda õpilasele kohe informatsiooni vastuse õigsusest. Nii on taibukal õpilasel võimalik sooritada kontrolltöö edukalt ka siis, kui ta ei ole ainet vajaliku põhjalikkusega selgeks õppinud, - ta õpib selle ära alles kontrolltöö käigus. See kasvatab õpilastes lohakust ja ei kujunda välja süstemaatilise töö harjumusi. Kontrolltöö käigus omandatud teadmised ununevad tavaliselt kiiresti, sest töö eesmärgiks ei ole siin teadmiste säilitamine, vaid kontrolltöö sooritamine. Lisaks sellele ei ole praegu kasutusel olevad perfoplaadid ka täiesti "spikerdamiskindlad" - õpilased võivad võtme skeemi teada saada ja seda kasutada.

Otsustavama tähtsusega kontrolltööde puhul (õppeveerandi ja -aasta kokkuvõtlikud tööd) on otstarbekas kasutada nn. k o n t r o l l - l e h t i . Kontroll-lehele kannavad õpilased küsimuste ja ülesannete vastused. Õiged vastused saavad nad aga teada alles pärast seda, kui nad on kontroll-lehed andnud õpetajale. Kontroll-lehtede meetodit on laialt rakendatud Tallinna Polütehnilises Instituudis (masinateta programmeeritud kontrolli nime all), Pärnu ja Tartu linna koolides. Konverentsi materjalide hulgas tutvustatakse Tartu koolides kasutatud kontroll-lehte "Kolli" (E. Toom).

Nõukogude programmõppe-alases kirjanduses räägitakse sageli programmõppe elementidega tööjuhenditest. Programm-tööjuhendid sisaldavad näpunäiteid õppekirjanduse läbitöötamiseks ja konspekteerimiseks, sellele lisanduvad küsimused ja ülesanded enesekontrolliks ning vastused nendele või viited õpiku lehekülgedele, kust õpilased ise leiavad kergesti vastused. Programm-tööjuhendid võivad olla koostatud väga erineva detailsusega. Mida detailsem on selline tööjuhend, seda enam ta läheneb õpetamisprogrammile. Õpetamine programm-tööjuhendite abil võib ühendada iseseisva töö õpikuga, täiendava kirjanduse läbitöötamise, konspekteerimise,

mitmesugused praktilised tööd ja vaatlused ning perfoplaadi abil teostatavad harjutused. Konverentsi materjalide hulgas tutvustatakse programm-tööjuhendeid kaugõppekeskkoolide XI klassidele keemia õppimiseks (R. Alev), ühe VII klassi zooloogiakursuse teema ("Ussid") õppimiseks (P. Üksik) ja V klassis harilike murdudega tehete ning osa ja terviku leidmise iseseisvaks õppimiseks (T. Palm).

Mõned pedagoogilise uurimistöö kursuselased on katsetanud ka õpetamisprogrammide koostamise ja nende kasutamise tõhususe kontrollimisega. Nii koostati jadaprogramm funktsionaalse sõltuvuse kordamiseks keskkooli lõpuklassis (A. Haamer), hargprogramm kaldmurksete kolmmurkade lahendamise kordamiseks (H. Kull) ja sama teema kohta ka jadaprogramm (H. Kull), mis on avaldatud TRÜ rotaprindi väljaandena. Peale nende on veel ilmunud TRÜ rotaprindi väljaandena programmeeritud juhend keemiaülesannete lahendamiseks valemit järgi (I. Lust) ja ilmumas on programmõpik logaritmid õpetamiseks (E. Vaher). Kõigi nimetatud programmeeritud materjalide rakendamine praktilises õppetöös on osutunud tõhusamaks kui traditsioonilised õppetöö võtted. Meil ei ole mingit põhjust arvata, et kursuslaste poolt esimeste katsetena koostatud õpetamisprogrammid on esmaklassilised. Kui aga juba need osutusid küllalt efektiivseks ja meeldisid nii õpilastele kui ka õpetajatele, siis võib edaspidi programmeerimise meetodite täiustamise arvel oodata veelgi suuremat efekti.

Saavutatud edu innustab meid programmõppe väljaarendamise alal edasi töötama.

1. Kõige pakilisemateks ülesanneteks on uute ja täuslikumate harjutustüüpide väljatöötamine perfoplaadi jaoks, nende paljundamine ja levitamine. Väga oluline on ka laboratoorne uurimus "kodeerimisraskuste" kohta, mille tulemused võiksid määrata perfoplaadi rakendamise sageduse. Perfoplaadi juurutamiseks kõikidesse koolidesse oleks vajalik, et töövihikute ja ülesannete kogude autorid kohandaksid mõned

harjutused perfoplaadile.

2. Õpilaste teadmiste sagedasemaks kontrollimiseks tuleb juurutada kontroll-lehtede kasutamist, kuna see stimuleerib õpilasi järjekindlamalt õppima. Seejuures ei suurene oluliselt õpetaja töö.

3. On tarvilik koostada uusi katselisi õpetamisprogramme kõikide õppeainete mitmesuguste osade kohta ja nende rakendatavust eksperimentaalselt kontrollida.

4. Juba väljatöötatud programmeeritud materjalid vajavad paljundamist programmõpikutena. Nii on võimalik teostada täiendavaid ulatuslikke katseid mitmesugustes koolides ja erinevate õpetajate poolt.

5. Hädavajalik oleks kõige lähemal ajal välja töötada vabariiklikud standardtestid. Standardtestide abil saaks usaldatavaid andmeid õpilaste teadmiste taseme kohta vabariigis, selle alusel oleks võimalik võrrelda õpetamise taset eri koolides, mis omakorda lubaks anda objektiivse hinnangu õpetaja tööle ja tema poolt kasutatud õppemeetoditele. Vabariiklike standardtestide puudumise tõttu kõikides õppeainetes on programmõppe tõhususe eksperimentaalne kontrollimine raskeandatud.

PROGRAMMÕPPE RAKENDAMISEST VENE KEELE TUNDIDES

A. M e t s a
TRÜ vene keele kateeder

Viimase aja pedagoogilises kirjanduses on korduvalt avaldatud seisukohta, et üks õppeprotsessi edasise täiustamise teedest peaks kulgema programmõppe kaudu, sest, nagu õigustatult rõhutab ka akadeemik A.J.Berg ("Теория и практика программированного обучения", Вестник Высшей школы 1965, № 11, стр. 66-69), programmõpe on oma olemuselt selle töö jätkamine, millega tegelesid ja mida on saavutanud kõikide aegade paremad pedagoogid. Programmõppe eesmärk ja siisu seisnebki pedagoogilise töö efektiivsuse tõstmises nii õpetaja kui ka õpilase aspektist. Õppeprotsessi efektiivsus tõuseb peaaesjalikult seetõttu, et programmõpe stimuleerib õpilase iseseisvat tööd, suurendab tema iseseisvust, loob seega ühelt poolt soodsad võimalused õppetöö individualiseerimiseks, tema maksimaalseks kohandamiseks õpilaste õppimisvõimele mälu- ja mõttetevgevuse iseärasustele ning teiselt poolt soodustab õppetöö edasist optimaalset juhtimist tagasiside põhjal seadud informatsiooni alusel.

Ettekandes käsitletakse ainult mõningaid küsimusi vene keele õpetamise programmeerimisest.

Millal ja mida programmeerida? Rääkides programmõppe rakendamisest vene keele tundides, mõtleme seda just keele õpetamise seisukohast, sest allakirjutann jagab seda arvamust, mis on avaldatud ka teiste autorite poolt, et kirjanduse õpetamisel jääb domineerivaks ikkagi õpetaja elav sõna. Mis puutub õpetamise astmesse, siis kaldun arvama, et kõige

otstarbekam on õppeaine programmeerimist, vähemalt vene keele alal, teostada keskmises astmes, 5.-8. klassini, sest just keskmises astmes peab õpilane omandama põhilise vene keele grammatika kursusest; materjali programmeerimine aga, mis stimuleerib õpilase aktiivset mõtletegevust iseseisva töö käigus, aitab kaasa püsivamate keelealaste vilumuste kujunemisele.

Murdeealise nooruki psüühilised iseärasused (tähelepanu hajuvus jne.) ning õppetöö puudulik individualiseerimine traditsioonilise õpetamise raames tingivad asjaolu, et just nende klasside õpilased õpivad alla oma võimete, s.t. on suhtelised mitteedasijõudjad. Kooli praktikas esineb rohkesti suhtelisi mitteedasijõudjaid ja nad vääriskid kahtlemata enamat tähelepanu meie pedagoogidelt ja teadlastelt. Revideerimist väärisk ka termin "täielik õppeedukus" - mis põhjustab asjatut ja kahjulikku leplikkust õpilaste suhtes, kes on suhtelised mitteedasijõudjad, õpivad alla oma võimete. Programmõppe rakendamine äratab aga õpilases huvi õppeaine vastu, mille tulemusena ta hakkab paremini tööle. Keele materjali valikul tuleb lähtuda eelkõige antud klassi õppekavast ja võtta programmeerimisele just kõige olulisem osa, mis moodustab antud klassi õppeaine põhituuma ja mille tundmiseta pole võimalik edasi minna õpetamise järgmisele astmele - seega programmeerime eelkõige raudvara: V klassis on see nimisõna käänamine, VI klassis verb (pööramine, aspekt, verbi ajad), VII klassis käänamine laiemas plaanis jne.jne.

Programmide ja programiharjutuste koostamisel peame eelkõige põhjalikult läbi mõtlema antud ainelõigu loogilise struktuuri ja kinni pidama nõudeist, et:

- 1) grammatiline materjal oleks esitatud tihedas seoses läbivõetava leksikaalse materjaliga;

- 2) aine esitamisel peetaks silmas järk-järgulise raskenemise nõuet;

- 3) et iga programiharjutus oleks kontsentreeritud võimalikult ühele probleemile;

- 4) uute ülesannete koostamisel tuleb arvesse võtta eel-

miste lahendamisel tehtud vigu;

5) programmharjutuste keel olgu lihtne, arusaadav;

6) enne programmi rakendamist õppetöös on otstarbekas teostada eelkontrolli individuaalselt mitme õpilasega.

Programm-ülesanded võivad olla ühesammulised (perfo-plaadiharjutus ilma lisamaterjalita, kaartharjutused ja ühesammuline programm); kahesammulised (perfoplaad lisaülesandega, kahesammuline ülesanne); mitmesammulised (mitu õppe-materjali annust sisaldavad programmid) jne. Vaadelgem igaüht neist eraldi.

Lihtprogrammiks või ühesammuliseks harjutuseks võiks pidada näit. ükskõik millist perfoplaadiharjutust ilma lisa-ülesandeta. Perfoplaadi tarvitamissfäär on küllaltki avar. Ta võimaldab meil läbi võtta ja kinnistada nimisõna käänamist, verbi pööramist, verbi aegade ja aspekti kasutamist, eessõnade tarvitamist, õige verbireksiooni omandamist, fraseoloogia tarvitamist jne. Ülesannete põhitüübid on alljärgnevad:

1) Lünklauses leida kas õige sõnalõpp või sobivad eessõnad, omadussõnad, fraseoloogilised väljendid pakutud valikvastustest.

2) Lõpetatud lauses määrata õige kääne, pööre, mis tuleb valida pakutud valikvastustest, jne.

Esimene ülesannete tüüp on mõnevõrra loovama iseloomuga.

Ühesammuline kaartharjutus võtmega võib olla koostatud mitmete grammatikareeglite kinnistamiseks, eriti otstarbekas on neid kasutada verbireksiooni omandamisel, kusjuures koos reksiooniga saame kinnistada ka nimisõna käänamist ja tutvustada antud verbi tarvitamissfääri üldse. Vastuse andmine murtud kaardi varjatud siseküljel võimaldab õpilasel kohe teada saada õige vastuse ja parandada oma vead. Otstarbekas on kasutada erivärvilisi kaarte vastavalt ülesannete raskusele.

Üheastmeline programm võib sisaldada ülesande - analüüsida esitatud harjutuse najal mingit grammatilist nähtust ja teha oma järeldused, mille õigsust saab hiljem kontrollida.

Programmeeritud keeleõpetuses tuleb edukamaks pidada induktiivse meetodi rakendamist, mille puhul on tegemist oma-moodi avastamistegevusega, kusjuures õpilane jõuab iseseisvatele järeldustele teatud hulga keelelise materjali läbitöötamisel. Induktiivset meetodit saame edukalt rakendada ka perfoplaadi vahendusel. Nii näiteks kasutasime VI klassi vene keele tunnis induktiivset meetodit alljärgnevalt. Õpilased said perfoplaadi koos harjutusega ja pidid vihkudesse joonistama verbi aegade määramise tabeli. Harjutuses tuli määrata verbi ajad (olevik, lõpetatud tegevusega verbi minevik, lõpetamata tegevusega verbi minevik, lihttulevik, liittulevik), ja pärast perfoplaadil saadud kinnitust kandis õpilane lauses esinenud verbi vastavasse lahtrisse, lõpuks aga tuletas ise reegli, millistes aegades tarvitatakse lõpetatud tegevuse aspekti, millistes aegades lõpetamata tegevuse aspekti.

Huvitav on märkida: kui perfoplaadiülesandes esines vigu, peamiselt just lihttuleviku ja oleviku segiajamise näol, siis tabelis vigu ei esinenud ja õpilased tuletasid nõutud reegli küllaltki ladusalt. Kahtlemata aitas materjali kinnistamisele kaasa ka kirjutamine. Antud ülesandeliiki võib pidada kaheastmeliseks.

Vene keele kursus pakub palju induktiivse meetodi rakendamise võimalusi programmeeritud mitmesammuliste ülesannete näol, mis peavad stimuleerima õpilase mõttetegevust iseseisva töö kaudu.

Ülesande esimene osa on instruktiivset laadi, sisaldades tööjuhiseid ja formuleerides eesmärgi, mille saavutamine peab toimuma järgnevate ülesannete lahendamise kaudu. Seda võib nimetada ka probleemsituatsiooniks. Võib eeldada, et probleemsituatsiooni esitamine õpilasele mõjub talle aktiiviseerivalt.

Edasi järgnevad õppeaine annused - kas ülesannete või teoreetilise materjalina, mis nõuavad kinnistamist harjutuste näol, seejärel tulevad vastused ülesannetele kas lõpus või vaheldumisi uue materjaliga, pärast seda - konsultatsioon,

viited õpiku vastavatele lõikudele ja lisaülesanded neile, kes on vigu teinud. Ülesande lõpus peaksid olema üldistamist nõudvad küsimused, millele saab vastata tehtud harjutuste põhjal.

Et harjutus on mitmesammuline, nõuab ka kirjutamist, õpiku kasutamist, siis läheb tema lahendamiseks ligi terve tund.

Olgu need individuaalse töö juhised õpiku juurde, programmeeritud kaartharjutused või programmülesanne - eelkõige tuleb õpetajal endal põhjalikult läbi mõelda antud aine-
lõigu loogiline struktuur, üksikute elementide järgnevus, informatsiooniannuste suurus ja kontrollküsimused, sest aine omandamine peaks toimuma kõige kõrgemal tasemel, kus õpilane on võimeline omandatud vilumusi ja teadmisi ka rakendama.

Tagasiside saamise võimalustest. Mõningad teadlased peavad programmõppe peamiseks eeliseks vaid seda, et ta võimaldab õpilasel vastu võtta ja läbi töötada võrdse aja jooksul palju suurema hulga informatsiooni, kui seda võimaldab traditsiooniline metoodika, kuid ainult informatsiooni kvantiteeti silmas pidades võibki juhtuda, et materjali omandamine toimub lihtsalt temaga tutvumise astmel.

Seetõttu tuleb meie arvates enam tähelepanu osutada materjali omandamise kvaliteedile välise tagasiside põhjal. Kahtlemata oleks vaja eksperimentaalandmeid selle kohta, milline on välise ja sisese tagasiside suhe õpetatava aine kvaliteediga. Viimase aja artiklite põhjal on jäänud mulje, et operatiivse välise tagasiside osatähtsust programmõppes ja õppetöö optimaalses suunamises kaldutakse neil alahindama.

Väärib tähelepanu V.P.Bespalko artikkel ("Каковы же наши принципиальные возможности", Вестник Высшей школы, 1965, № 9), milles ta toob esile programmeeritud õpetuse 5 printsiipiaalset joont. Bespalko arvates nõuab õpilasele antava informatsiooni suurendamine vastavalt ka selle omandamiseks vajaliku aja suurendamist. Et kindlustada informatsiooni omandatus kõrgeimal, s.o. neljandal astmel (Bespalko), peab see toimuma aksiaalse informatsiooni protsessi teel

(vahetu suhtlemine õpilase ja õpetaja ehk juhtiva seadeldise vahel) otsese ja tagasiside kanalite kaudu. Informatsiooni omandamise kiirus C avaldub alljärgnevas valemis:

$C = \frac{H}{t}$, kus H on omandatava informatsiooni hulk, t - aeg, mis kulub informatsiooni omandamiseks ühel nimetatud tasemeist.

Valemist tuleneb, et teatud ajavahemikus on võimalik omandada kas suurem hulk informatsiooni madalamal omandatuse tasemel või väiksem informatsiooniannus kõrgemal omandatuse tasemel. Mida väiksem on t , seda madalam on informatsiooni omandatuse tase, mida suurem t , seda kõrgem. Väline tagasiside võimaldab meil kindlaks teha omandatu kvaliteedi.

Veelgi halvem on see, kui programmõpe või programm-kontroll ei kindlusta õpilasele endale sisest tagasisidet

mille tõttu kontroll lakkab olemast õpetava iseloomuga.

Meie poolt 80 õpilase hulgas läbi viidud ankeedi vastused näitavad, et perfooplaadiga meeldis neil töötada eelkõige sellepärast, et - "sain ise kohe teada õige vastuse" - "sain vea teada ja teine kord ma seda ei teinud" jne. Nii vastab enamik õpilasi ja tõenäoliselt ongi see üheks põhjuseks, miks 80 õpilasest 79 kirjutab, et neile väga ja isegi üliväga meeldib töötada perfooplaadiga, ehkki töö tulemused polnud kaugeltki ainult head ja väga head.

Operatiivse välise tagasiside saamine nõuab õpetajalt tunni detailset planeerimist. Suure klassi puhul (35-40 õpilast) on peaaegu võimatu samas tunnis teostada välist tagasisidet kogu klassi ulatuses ja tuleb piirduda ainult valikulise välistagasisidega. Et ka vead enamasti korduvad, siis võib fikseerida neid valikuliselt nii keskmise, nõrgema kui ka kõrgema õppimisvõimega õpilaste juures.

Vigu saab fikseerida nii protokollis (õpetaja ise märgib) kui ka õpilaste eneste poolt täidetavale kaartidele. Tähtis on see, et õpetaja oskaks seda väärtuslikku materjali tunni lõpus ära kasutada raskema osa kinnistamiseks.

Milliseid nõudeid me esitame tunnile, kus rakendame

programmeeritud metoodikat? Selline tund peab eelkõige olema terviklik: selle tagab programmõppe oskuslik seostamine traditsioonilise metoodika võtetega. Õpilaste individuaalne töö vaheldugu kollektiivse ja grupilise töö vormidega, tund olgu õpilasele huvitav.

Programmõppe edukus oleneb suurelt osalt sellest, kuidas õpetaja valdab oma ainet, õpetamise metoodikat, kuidas valitseb klassi ja kuidas oskab suunata õppetööd.

Disterwegile kuuluvad sõnad - "kõige tähtsamaks nähtuseks koolis ... kõige elavamaks eeskujuks õpilasele on õpetaja ise. Kooli väärtus võrdub tema õpetajate väärtusega" - pole kaotanud oma aktuaalsust ka tänapäeval.

MAGNETOFON PROGRAMMEERITUD KEELEOPETUSE TEENISTUSES

O. H a a s

TRÜ inglise keele kateeder

Keelte õpetamine magnetofoni abil on tunduvalt produktiivsem kui ilma selleta, sest õpilane kuuleb esitatavat esekujumaterjali palju selgemini, kui seda suudaks pakkuda õpetaja klassi akustikatingimustes. Kui helilindile on salvestatud vastavad harjutused, saab magnetofoni kasutada vestluspartnerina, kusjuures diktoritena esinevad antud keelt emakeelena kõnelevad isikud. Magnetofoni abil saab klassi tuua parimad sõnakunstnikud. Õpetaja kõrval kuulevad õpilased arvukalt teiste isikute kõnelemist, mille tõttu nad õpivad aru saama eri isikute kõnest.

Keeleõpetamise keskstaadiumis on vajalik suure hulga keelendite automatiseerimine. Seda ei suuda õpetaja välja kujundada keeletunnis. Keelendite automatiseerimisele ei vii ka kodune töö õpiku abil, sest tavaline õpik ei anna õppijale kinnitust õpitava ülesande lahenduse õigsusest. Magnetofon on õpetaja abiliseks uute sõnade, fraaside ja grammatiliste vormide automatiseerimisel õpilaste individuaalse treeningu käigus. Helilindile on ülesande esitamise järel jäetud paus vastamiseks, seejärel teatatakse õige vastus, mida õppija on kohustatud kinnistamiseks kordama.

Magnetofon on ainus õpetamismasin, mis esitab õpilasele suulist elavat keelt. Programmi koostamine magnetofonile on lihtne ja valmisprogrammi masinasse viimine seisneb selle otstarbekas helilindistamises.

Asjaolu, mis pidurdab praegusel ajal magnetofoni massi-

list juurutamist programmeeritud keeleõpetusse, on sobivate aparaatide puudumine. On tarvis toota seeriaviisi kahekanalilisi magnetofone, mis oleksid lihtsad käsitseda ja töökindlad. Koolides tuleb rajada odavaid keelteklaasse lihtsa aparaatuuriga.

Praegu olemasolevatest magnetofonidest, mida saab rakendada programmeeritud keeleõpetuses, tuleks pidada parimateks tüüpe MAG-8 ja TRÜ-65 nende töökindluse ja lihtsa käsitlemise tõttu. Opimagnetofon TRÜ-65 on spetsiaalselt keeleõppimiseks. Et keeleõpetajad tunneksid kõiki võimalusi, mida pakub magnetofon õpetamismasinana, on vajalik neile senisest enam korraldada seminare magnetofoni käsitlemise ja metoodika alal. Ebaõnnestumised töös magnetofoniga tulenevad sageli vähesest magnetofoni käsitlemise oskusest.

Helilindistamiseks mõeldud keeleharjutusi tuleb hoolikalt ette valmistada, jälgides programmõppe ja magnetofoni spetsiifikat. Ülesandeid tuleb hästi gradeerida ja osavalt sisse põimida antud keelt emakeelena kõnelevate diktorige kõnet. Niisuguste harjutuste salvestamisel tuleb silmas pidada mikrofonisse lugemise reegleid. Oigesti salvestatud harjutus väsitab õppijat keelepraktikumis tunduvalt vähem. Esitus olgu selge, ilmeka diktsiooniga, kogelemisteta, parajate pausidega õpilaspoolseks panuseks. Komplekssetest keelekursustest leiame huvitavat toormaterjali laboratoorseks keeleharjutusteks.

Võib arvata, et lähemas tulevikus kujuneb magnetofon eriti tõhusaks õpetamismasinaks sünkroonses töös projektsiooniparadiga. Juba praegu on esimesi katsetusi sel alal olemas (näiteks diafonoprojektor). Kahe aparaadi sünkroonilisel rakendamisel mõjutatakse õppijat nägemis- ja kuulmisneele kaudu, mis kindlustab materjali püsivama ja parema omandamise.

Selleks, et suurendada õppija huvi laboratoorse keeleõppimise vastu ja vähendada tüdimust ning väsimustunnet, on soovitatav teostada hästi mitmekesiseid keeleharjutusi. Parimaid tulemusi saavutatakse järgmiste harjutustüüpidega: suuline kordamine (foneetika õppimisel), foneetiline analüüs

(õppijale esitatakse palju kordi tundmatut lauset, millest ta peab aru saama, lause üles kirjutama, määrama intonatsiooni tõusud ja langused ja lõpuks lauset õigesti hääldama), ringhelilint ehk repetiitor (raskemate häälikühendite õppimiseks ja jutustamisvilumuste arendamiseks), intonatsiooniharjutus (õppija püüab tabada õiget intonatsiooni antud situatsioonis), grammatilised muutmisharjutused (arvu, soo, grammatilise aja muutmine), saatetekstidega diafilmid (mingi teema või grammatilise mudeli õpetamiseks) ja sünkrooniline tõlge (väljendite aktiviseerimiseks).

Kui on välja kujundatud hästi gradeeritud keeleharjutuste süsteem, siis saab magnetofoniharjutustes ellu viia hargneva programmi nõudeid. Harjutuse lõpus tehtava katse alusel saab õppijat soovitada järgmise jõukohase ülesande juurde.

Viimase kahe aasta jooksul on jõudsalt edasi arenenud hüпноpeedia. Magnetofon on heaks abivahendiks materjali kinistamisel õppija une ajal. Meie vabariigis pole seni hüпноpeedia alal olulist tehtud, kuid seda tasuks tõsiselt võtta ja püüda rakendada keeleõppimisel. Hüпноpeediline õpetamine näitab uusi huvitavaid seaduspärasusi õppimisprotsessis. Moskva keeleinstituutides korraldatud katsed näitavad, et paljud, kellele oli keelte õppimine üle jõu käiv ärkvel olles, saavutasid häid tulemusi unes õppides.

Praegusaja nõudeks on tehniliste õppevahendite massilise teaduslikult põhjendatud juurutamine ja arvukate programmide koostamine tööks nende seadmetega.

PERFOPLAATIDE KASUTAMISE EFEKTIIVSUS
VEENE KEELE TUNDIDES

T. Z o l o t o v a
Pedagoogilise uurimistöö kursus
EKP Keskkomitee Nõukogude-Parteikool

Perfoplaatide kasutamise efektiivsuse väljaselgitamiseks teadmiste kinnistamisel korraldati 1964/65. õppeaasta algul katse EKP Keskkomitee Nõukogude-Parteikoolis Kehtnas. Perfoplaate kasutati vene keele grammatika õpetamisel ühe teema ulatuses kolmes õppetunnis. Katse tulemusi kontrolliti õppeaasta lõpul seitsme tunni ulatuses korraldatud kontrollkatsega. Katsed viisid läbi kaks vene keele õpetajat.

Õppetöö tingimused on Nõukogude-Parteikoolis mõnevõrra teistsugused kui üldhariduslikus koolis. Siin õpivad täiskasvanud, kellel on eelnevalt 7-klassiline haridus ja praktilise töö staaž. Kool on 3-aastase õppeajaga ning annab lõpetanule kesk-erihariduse. Vene keele õppimiseks on koolis ette nähtud ainult 180 tundi.

Põhikatses oli valitud teema "Nimisõnade sugu". Antud teema kuulus käsitlemisele I kursusel õppeaasta algul. Esiimeseks sammuks katse läbiviimisel oli I kursusele tulnud õpilaste varasemate teadmiste taseme kindlaksmääramine. Selleks toimus esimesel õppetunnil kontrolltöö ja vestlus. Kontrolltöös pidid õpilased täitma kaks ülesannet:

1) määrama nimisõnade soo, näiteks:

заявление, мебель, имя, слово, итд. ;

2) kolmest antud vormist valida õige, näiteks:

какой, какая, какое - автомобиль,
наш, наша, наше - жизнь,

МОЙ, МОЯ, МОЁ

- дядя итд.

I kursusel oli 1964/65. õppeaastal kolm õppegruppi. Kahe õppegrupis õpetati nimisõnade sugu perfoplaatide kasutamise, ühes grupis, s.o. kontrollgrupis, viidi läbi iseseisev töö tavaliste meetoditega.

Järgmisel tunnil õpetati katsegruppide õpilesi töötama perfoplaatidega. Selleks oli koostatud harjutus sõnaliikide määramiseks.

Nimisõnade soo õpetamisele eraldati kolm tundi.

E s i m e s e s t u n n i s selgitati õpilastele, millised nimisõnad on meessoost, millised nais- ja kesksost ning kuidas määrata nimisõnade sugu. Seejärel toimus materjali kinnistamine. Esimene harjutus - määrata nimisõnade sugu - tehti suuliselt kõigis gruppides. Edasi alustas iga õpilane iseseisvat tööd: katsegruppides perfoplaatidega, kontrollgrupis tavalisel viisil, s.t. õpilased tegid kirjalikult valmistatud lehtedel olevaid lünkharjutusi ja andsid need õpetajatele kontrollimiseks. Kontrollgrupi õpilased said töö tulemused teada järgmisel tunnil.

T e i s e s t u n n i s kinnistati teemat veel umbes 20 minuti jooksul.

Harjutuste liigid olid järgmised.

1. Kasutada asesõnu МОЙ, МОЯ, МОЁ nimisõnadega:

1)лицо 2) семья итд.

Sama liiki harjutused tehti sõnadega: НАШ, НАША, НАШЕ; ОДИН, ОДНА, ОДНО; ЭТОТ, ЭТА, ЭТО; КАКОЙ, КАКАЯ, КАКОЕ итд.

2) Panna õiged omadussõnade lõpud:

1. Син.... небо.	1. Высок.... дерево.
2. Домашн.... работа.	2. Зелён.... розь итд.

3) Panna õige mineviku tunnus tegusõnadele:

1. Правление колхоза хорошо спланирова.... работу.
2. Небо совсем покры.... тучами. Итд.

Mõned katsegruppide õpilased jõudsid valmis teha kõik ülalmainitud harjutused ja jäi veel aega kaasaskantavale tahvlile kirjutatud lisaülesannete sooritamiseks. Aeglasemalt

töötavad õpilased tegid vähem harjutusi. Kontrollgrupis ei jõudnud ükski õpilane teha kõiki ülalmainitud harjutusi. Täpset arvestust iga õpilase poolt tehtud harjutuste kohta ei peetud.

K o l m a n d a s t u n n i s kontrolliti õpilaste teadmisi antud teemal. Selleks oli koostatud kahest osast koosnev kontrolltöö: a) määrata nimisõnade sugu; b) kolmest antud sõnast valida õige.

Kontrolltöö läbiviimisel registreeriti aeg, mis kulus igal õpilasel töö tegemiseks, samuti töö tulemused ja kui palju aega vajab õpetaja tööde kontrollimiseks.

Kontrolltööks kulunud aeg (minutites).

Töö kestuse intervallid (minutites)	Interv. keskmine (x)	Sagedus (f)			fx		
		A ₁	A ₂	K	A ₁	A ₂	K
1 - 4	2	2	2	0	4	4	0
5 - 9	7	13	10	4	91	70	28
10 -14	12	4	5	12	48	60	144
15 -19	17	1	1	1	17	17	68
20 -24	22	0	3	0	0	66	0
K o k k u		20	21	20	161	217	240

Aritmeetiline keskmine oli katsegrupis

A₁ - 8,05 min.,

A₂ - 10,4 min.,

kontrollgrupis

K - 12,0 min.

Ülaltoodud tabelist näeme, et katsegrupis A₁ kulutas 20-st õpilasest 15 (75 %) töö tegemiseks aega kuni 9 min., katsegrupis A₂ tegid töö sama ajaga 12 õpilast 21-st (57,1%). Kontrollgrupis tegid kõigest 4 õpilast (20 %) töö valmis ajaga kuni 9 min., enamus selle grupi õpilasi - 16 isikut (80%) - kulutas töö tegemiseks 5-14 min.

Katse tulemused.
(Õigete vastuste arv.)

Õigete vastuste intervallid	Interv. keskmine (\bar{x})	Sagedus (f)			fx		
		A ₁	A ₂	K	A ₁	A ₂	K
40 - 36	38	11	15	5	418	570	190
35 - 31	33	8	2	8	264	66	264
30 - 26	28	0	4	4	0	112	112
25 - 21	23	0	0	3	0	0	69
K o k k u		19	21	20	682	748	635

Aritmeetiline keskmine (M) A₁ - 35,90 ± 0,02 õiget vastust
 A₂ - 35,62 ± 0,40 "-
 K - 31,75 ± 0,57 "-

Õigete vastuste arvu erinevus
gruppide järgi.

	D_M	σD_M	t	p
A ₁ - K	4,15	0,60	6,88	0,01
A ₂ - K	3,87	0,70	5,54	0,01

Tabelist nähtub, et mõlemas katsegrupis (A₁ ja A₂) on kontrollitöö tulemused oluliselt paremad kui kontrollklassis.

Kuna katse viisid läbi kaks õpetajat ja kontrollitöös oli kahte tüüpi ülesandeid, siis on individuaaltulemuste hälvimine aritmeetilisest keskmisest tingitud tegelikult kolmest faktorist - õppemeetodist (grupist), õpetajast ja ülesande tüübist või nende koosmõjust. Seda on kontrollitud dispersioonanalüüsi meetodiga.

Dispersioonanalüüsi tabel.

Hälbe põhjus	s^2	Vabad. aste	σ^2	$F_{emp.}$	$F_{0,01}$	$F_{0,05}$	p
Totaalne	718	107					
Grupid (G)	84	2	42	7,00	4,82	3,09	0,01
Opetaja (O)	17	1	17	2,83	6,90	3,94	-
Ülesanne (Ü)	12	1	12	2,00	6,90	3,94	-
GxO	1	2	0,5	-	-	-	-
GxÜ	3	2	1,5	-	-	-	-
OxÜ	5	1	5	-	-	-	-
GxOxÜ	35	2	17,6	2,9	4,82	3,09	
J ä ä k	561	96	6				

Dispersioonanalüüsi tabelist näeme, et õigete vastuste arv sõltub küll õpetamise meetodist (katsegrupist), kuid ei sõltu õpetajast, ülesande tüübist ega nende faktorite koostööst.

Opetajate poolt kontrollitööde parandamiseks kulutatud aeg.

Opetaja	Katsegrupid		Kontroll-grupp
	A_1	A_2	K
A.Vask	7	7	15
T.Zolotova	7	0	20 min.

Katsegrupis A_2 kontrollis ja parandas õpetaja tööd tunnis.

J ä r e l d u s e d. Vene keele tundides tehtud katse põhjal võib öelda, et töö perfoplaatidega mõjub õppeedukusele positiivselt, annab õpetajale võimaluse mitmekesistada töömeetodeid, individualiseerida õppetööd, tõstab õpilaste aktiivsust ja nende huvi õpitava vastu.

Töötamisel perfoplaatidega ei kinnistu õpilastel töö käigus tehtud vead. Saanud signaali selle kohta, et ta on eksinud, ei eksi õpilane edaspidi analoogilistel juhtudel.

Katse läbiviimisel ebaõnnestus meil kontrollgrupi valik. Hiljem selgus, et selle grupi õpilaste teadmiste tase kõikides ainetes osutus esimesel kursusel kõige madalamaks. See asjaolu vähendab mõnevõrra katse tulemuste usaldatavust.

1964/65. õppeaasta lõpul viidi läbi teine katse perfoplaatide kasutamise efektiivsuse kontrollimiseks. Katse oli arvestatud seitsmele tunnile. Teemaks valiti "Aesõnade käänamine ja õigekirjutus". Teine katse viidi läbi samade õpilastega, kellega töötati esimese katse ajal. Ainult kontrollgrupiks valiti antud teema osas kõige kõrgema eelteadmiste tasemega grupp. Katse tulemusi kontrolliti seekord mitte perfoplaatidega nagu esimesel katsel, vaid tavalise kirjaliku kontrolltööga. Perfoplaate kasutati ainult õppematerjali kinnistamisel 20-25 minuti jooksul igas tunnis.

Ka teine katse näitas, et perfoplaatide kasutamine vene keele tundides annab antud kooli tingimustes positiivseid tulemusi.

Pandi tähele, et perfoplaate on parem kasutada õppematerjali kinnistamisel, mitte aga teadmiste kontrollimisel. Teema kinnistamisel ei püüa õpilased võtta pähe õppida.

Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi poolt välja lastud perfoplaadid on oma konstruktsiooni poolest palju täiuslikumad nendest perfoplaatidest, mida kasutati antud katsete läbiviimisel. Need perfoplaadid väldivad praktiliselt puudusi, mis tulid ilmsiks kasutatud perfoplaatides katsete jooksul. Neid puudusi märkisid ka õpilased oma arvamustes tööst perfoplaatidega.

Arvamust töö kohta perfoplaatidega avaldas 28 õpilast (küsitlemine viidi läbi ühe õppepäeva jooksul). Kõik 28 andsid tööle perfoplaatidega positiivse hinnangu, sest see on "... uus ja huvitav töövorm, kohe saad teada vastuse, kas tegid õigesti või eksisid. Töö perfoplaatidega võimaldab otsustavalt ära kasutada õppeaega ja kiiremini omandada grammatikareegleid; õppematerjali omandamine läheb kiiremini ja palju kergemalt. Perfoplaadid on hea vahend enesekontrollimiseks, arendab tähelepanelikkust ülesannete täitmisel.

Mõttetgevus kulgeb aktiivsemalt kui muidu." Üks õpilane kirjutas: "Kirjalikes harjutustes tehtud vead saab teada hiljem ja siis nagu ei tuleks enam mõttessegi analüüsida, miks oli viga tekkinud, perfoplaadil töötades saab oma vead koheselt teada ja võib analüüsida nende tekkimise põhjusi." Mõned õpilased soovitasid: "... rohkem kasutada perfoplaate iga teema läbivõtmisel ja mitte ainult vene keele tundides, vaid ka teistes ainetes."

Katset korraldanud vene keele õpetajate arvamus on, et töö perfoplaatidega peab olema üheks, kuid mitte ainukeseks õppetööriisiks.

Puudused, mis tulid esile töö käigus perfoplaatidega, olid järgmised: 1) sagedase perfoplaatide kasutamise juures jääb võti, eriti tema algus, tahtmatult pähe; 2) perfoplaat registreerib nii puudulikest teadmistest tingitud vead kui ka tähelepanematused perfoplaadi kasutamisel. Opetaja ei saa hiljem kindlaks teha, kas tegemist oli tähelepanematuse või veaga.

PERFOPLAADI JA OPIRAAMI KASUTAMINE EMAKEELE TUNDIDES

A. N u r k

Pedagoogilise uurimistöö kursus
TRÜ pedagoogika kateeder

Traditsioonilise õppetöö puudused on tinginud nõukogude didaktikas uue otsinguid. Seejuures on silmas peetud põhilist eesmärki - õppetöö efektiivsuse tõstmist. Olulisteks puudusteks senises õppetöös on olnud õpilaste passiivsus. Programm-õppel on traditsiooniliste õppeviisidega võrreldes teatud eelised. Ta garanteerib õpilaste aktiivsuse õppeprotsessis, tagab õpilaste pideva enesekontrolli - sisemise tagasiside ning isikupärase töötempo. Kuigi programmõpe on paljutõotav, ei ole õige seda absolutiseerida. Ühelgi juhul ei asenda ta seni kasutusel olnud õppeviisi, vaid ainult täiendab seda. Üldharidusliku kooli õppeprotsessi terviklik programmeerimine ei ole ilmselt otstarbekas. Edukamaks on osutunud programmõpe matemaatilistes ainetes ja keeltes. Uue õppematerjali programmeeritud esitamist kasutatakse suhteliselt harva, rohkem eelistatakse rakendada kontrolli ja programmharjutamist.

Käesoleva eksperimendi sisuks valisimegi programmharjutamise eesti keele õpetuses lihtsate mehhaaniliste õpetamis-seadiste abil.

Eksperimendi eesmärgiks oli võrrelda harjutamist perfo-plaadi ning õpiraami abil traditsioonilise harjutamisega, samuti võrrelda omavahel perfoplaadi ja õpiraamiga harjutamise tulemusi.

Perfoplaati võib pidada meie vabariigis kõige enam levinud programmõppe tehniliseks vahendiks. Neid on valmistanud Tartu Riikliku Ülikooli psühholoogia kateeder, mitmed koolid ja just vaadeldava katse alguseks valmis esimene seeriaviisi-

liselt toodetud partii perfoplaate "VOT-3".

Teine selles katses kasutatud lihtne õpetamisseadis Opiraam töötab Skinneri masina põhimõttel ning võimaldab vastu võtta ja kontrollida v a b a l t formuleeritud vastuseid. Opiraami alus on plastmassplaat. Alusel liigub katteplaat. Kate liigub ainult ülalt alla, tagasi lükata seda ei saa. Kate on läbipaistmatu, kusjuures katte alla on jäetud läbipaistev riba.

Opiraami töökorda seadmiseks (1) võetakse kate ära, (2) asetatakse alusele paber trükitud tekstiga (põikijoontega sammudeks jagatud programmiharjutus), (3) kate asetatakse raamile nii, et ülalt jääb vabaks esimene küsimus, alt aga jääb vabaks joonitud paber õpilase vastuste jaoks. Opiraam seatakse töökorda enne tunni algust. Iga õpilane saab raami ja sooritab harjutuse iseseisvalt. Õpilane loeb läbi tööjuhendi ja näidise, mis käib kogu harjutuse kohta. Seejärel asub ta esimesele küsimusele kirjalikult vastama selleks ettenähtud joonevahes. Järgmiseks lükkab õpilane katte ühe sammu e. joonevahe võrra allapoole, kuni ilmub teine küsimus ja õige vastus esimesele küsimusele. Samal ajal jääb õpilase vastus esimesele küsimusele katte läbipaistva osa alla. Õpilane võrdleb oma vastust õige vastusega, mida ta enam parandada ei saa. Küll aga võib parandused teha vihikusse. Sama kordub järgmiste küsimustega.

Eksperimendiks valiti kuuenda klassi teise poolaasta emakeele kursusest 40-tunnine ainelõik, mis käsitleb tegusõna. See ainelõik haarab nii tegusõna vormistiku kui ka tüübiltiku.

Katse tehti Tallinnas (1964/65.õ.-a. teisel poolel) 2., 21. ja 46. keskkoolis. Kõikides nendes koolides oli kolm kuuendat klassi, iga kooli kõigis paralleelklassides õpetas eesti keelt sama õpetaja (2. keskkoolis P. Edesi, 21. keskkoolis Eesti NSV teeneline õpetaja H. Aver ja 46. keskkoolis H. Pille). Ükski nendest õpetajatest ei olnud varem programm-õppega tegelnud. Kuigi uus õpetamisviis tõi nendele lisakohustusi, suhtusid nad eksperimendisse suure huvi ja entusiasmiga.

Igas koolis töötas üks klass perfoplaadiga, teine õpiraamiga ja kolmas oli kontrollklass. Eksperimentaalklasside valikul peeti silmas õppeedukust. Nii töötas perfoplaadiga ühes koolis tugevaim, teises koolis keskmine ning kolmandas nõrgim kuues klass.

Klassid jaotati järgmiselt.

Klass	6-A	6-B	6-C
Kool			
Tallinna 2.Keskool	perfoplaat	kontroll	õpiraam
Tallinna 21.Keskool	õpiraam	perfoplaat	kontroll
Tallinna 46.Keskool	kontroll	õpiraam	perfoplaat

Aine läbivõtmise süsteemi püüti kõikides klassides (neid oli 9) ühtlustada. Kõik kolm õpetajat kooskõlastasid oma töö: lepitati kokku kontrollitööde, etteütluste, koduste ülesannete, edasiliikumise tempo jne. suhtes. Hiljem kohtuti regulaarselt üks kord nädalas. Taotleti seda, et õppetöö ainus erinevus oleks eksperimentaalses teguris, s.o. harjutamises perfoplaadiga, õpiraamiga või traditsiooniliselt.

Programiharjutusi tehti neljakümne tunni jooksul kaheksateist.

Harjutused trükiti rotaprindil lahtistele lehtedele. Harjutuse täitmine kestis perfoplaadil 10-20 min. ja raamil 10-30 min. Harjutuse täitmine perfoplaadil nõuab ainult augu torkamist paberisse, kuna õpiraamiga töötav õpilane esitab oma vastused kirjalikult. Sellest ka erinevus ajakulus.

Harjutused perfoplaadile olid üles ehitatud valikmeetodi põhimõttel. Variantvastuste arv oli 3-5. Harjutused õpiraamile olid üles ehitatud lünktesti põhimõttel. Harjutused koostati põhimõttel kergemalt raskemale. Esimesed harjutused olid väga lihtsad (leida tegusõna, kirjutada tegusõnale küsimus). Seejuures tuli silmas pidada, et tehniline vahend ise nõuab algul osa tähelepanust, temaga tuleb kohaneda.

Iga harjutus oli varustatud täpse ning selge instruksiooniga ja vajaduse korral ka näitega. Harjutused koosnesid kümnest üksikküsimusest ühe ja sama grammatilise probleemi

kohta.

Kõik harjutused olid kahes variandis, pinginaabritel erinevad. Kõikidel programmharjutustel eksperimendi piires oli kinnistav või kordav iseloom. Need tehti kas kohe samas tunnis, pärast uue materjali selgitamist, järgmise tunni alguses või üksikutel juhtudel ka hiljem.

Katse tulemuste mõõtmiseks viidi eksperimendi ajal läbi viis testi. Eksperimendi algul läbiviidud eeltesti abil määrati kindlaks õpilaste teadmised tegusõna kohta. Samuti haaras eeltest küsimusi, mis on eelduseks tegusõna õppimisele (silbitamine, vältevaheldus jms.). Sama tekatiga testi korralti eksperimendi lõpul. Selgus, et programmharjutamisel on traditsioonilise harjutamisega võrreldes eeliseid, kuna töö-tulemused on paremad. Nendes klassides, kus rakendati programmharjutamist, saavutati keskmiselt rohkem punkte kui kontrollklassides. Lisaks kontrollklassidele viidi teste läbi nn. pimekatsena kolmes Tallinna koolis, kokku 7 klassis. Võrdlus näitas, et nendes klassides olid tulemused halvemad kui katsekoolide eksperimentaal- kui ka kontrollklassides. Siit võib järeldada, et koolile mõjub soodsalt ka eksperimendi korraldamine ise. Opetajate osavõtt eksperimendist avaldas paratamatult soodsat mõju ka kontrollklassidele.

LISA

Tegusõna.
Töö nr. 15.

A

Leia, kas lünka tuleb kirjutada -tada, -dada või -tata, -data (da-tegevusnimi või eitav kõne). Kirjuta sõnad vihikusse.

Rida	Sõnad	da-tegevusnimi		Eitav kõne	
		-tada	-dada	-tata	-data
1.	vaja kirju ...	2	4	3	1
2.	ei kirju ...	5	2	1	4
3.	tuleb avar ...	1	4	5	2
4.	ei avar ...	2	1	4	3
5.	soovin taas ...	1	5	3	2
6.	ei taas ...	3	2	4	1
7.	vaja kõrval ...	2	4	3	5
8.	ei kõrval ...	5	3	4	1
9.	tuleb kohus ...	2	4	5	3
10.	ei kohus ...	1	3	2	5
11.	tahame aren ...	2	3	5	1
12.	ei aren ...	3	5	1	4
13.	ei taha aren ...	2	1	5	3
14.	ei tugev ...	4	2	1	3
15.	ei suuda tugev ...	2	3	5	4
16.	suudame tugev ...	3	2	1	4
17.	ei naera ...	5	4	1	2
18.	oskan häääl ...	3	2	5	4
19.	ei häääl ...	1	3	2	4
20.	ei kasu ...	4	5	2	3

TPI rotaprint, 1965, Tir.500,tell.170.

B

N i d i s: Ulesanne: vaja kirju...
 vastus: vaja kirjutada - mida teha? da-tegevusnimi

1. ULESANNE: ei kasu ...

2. ULESANNE: ei suuda tugev...

1. VASTUS: ei kasutata - mida ei tehta? umbis, tm, kindla kv, oleviku eitav k.

3. ULESANNE: ei tugev...

2. VASTUS: ei suuda tugevdada - mida teha? da-tegevusnimi

4. ULESANNE: ei taha aren...

3. VASTUS: ei tugevdada - mida ei tehta? umbis, tm, kindla kv, oleviku eitav k.

5. ULESANNE: ei kõrval...

4. VASTUS: ei taha arendada - mida teha? da-tegevusnimi

6. ULESANNE: vaja kõrval...

5. VASTUS: ei kõrvaldata - mida ei tehta? umbis, tm, kindla kv, oleviku eitav k.

7. ULESANNE: ei taas...

6. VASTUS: vaja kõrvaldada - mida teha? da-tegevusnimi

8. ULESANNE: soovin taas...

7. VASTUS: ei taastata - mida ei tehta? umbis, tm, kindla kv, oleviku eitav k.

9. ULESANNE: ei avar...

8. VASTUS: soovin taastada - mida teha? da-tegevusnimi

10. ULESANNE: tuleb avar...

9. VASTUS: ei avardata - mida ei tehta? umbis, tm, kindla kv, oleviku eitav k.

10. VASTUS: tuleb avardada - mida teha? da-tegevusnimi

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

"ÕPETAVAD TESTID" FÜÜSIKA TUNDIDES

L. R a u d s e p p

Pedagoogilise uurimistöö kursus

Tartu I Tööliskoole Keskool

Käesolevas töös on vaadeldud "õpetavate testide" kasutamist tööliskoole kooli X - XI klassides elektrikursuse arvestustöödeks ettevalmistumisel. On püütud selgitada, kas testide rakendamine kordamisel suurendab esimesel katsel arvestustööde sooritajate arvu, kas on võimalik kogu klassi intensiivsemalt harjutustundides tööle rakendada ja kas suureneb igaks tunniks regulaarselt ettevalmistujate arv. Kasutati nii konstruktiiv-vastuselist lünktesti kui ka perforplaadi harjutusi (valikvastuseline test).

Tundide läbiviimisel rakendati nn. segameetodit. Ühe tunni raames võis toimuda uue materjali esitamine õpetaja poolt, selle kinnistamine perforplaadi abil, harjutusülesannete lahendamine jne. Teste ei kasutatud kõikides tundides, vaid nendes ainelõikudes, kus õpetaja pidas seda otstarbekaks. Uue aine käsitlemine toimus loengu ja vestluse vormis.

Katseid alustati lünktestidega. Üks test sisaldas 10 - 15 küsimust, mis nõudsid ka mõne lihtsama joonise tegemist või ülesande lahendamist. Küsimused olid selliselt valitud, et ettenähtud aja jooksul suutsid ainult tugevamad õpilased kõikidele küsimustele vastata. Seesmine tagasiside toimus järgmiselt. Kui lünkade täitmine testis oli lõpetatud, pani kõik õpilased kirjutusvahendid lauale ja õpetaja luges ette õiged vastused, seejärel anti tööd õpetajale kontrollida. Nõrgemad õpilased said ka koju puhta testiblanketi, mille

nad täitsid õpiku abiga ja tõid hiljem õpetaja kätte. Viimasel juhul oli test nagu iseseisva töö juhendiks.

L ü n k t e s t i n ä i d e .

Instruktsioon: Täida lüngad sobivate sõnadega!

1. Elektrivooluks nimetatakse suunatud liikumist.
2. Pideva elektrivoolu saamise vajalikeks tingimusteks on ja
3. Elektrivälja jõudude mõjul võivad laengud liikuda ainult potentsiaaliga kehadel
..... potentsiaaliga kehadele.
4. Suurust, mida mõõdetakse ajaühikus juhtme ristlõiget läbimud laengu hulga, nimetatakse ja algebraliselt avaldub see järgmiselt:

V a l i k v a s t u s e l i s e d t e s t i d viidi läbi perfoplaadi abil. Nii sai iga õpilane pärast vastuse andmist kohe teada, kas vastus oli õige. Perfoplaadi harjutuste jaoks variantvastuste valikul peeti silmas õpilaste poolt tehtavaid tüüpilisemaid vigu. Autoril on olnud võimalus teha tähelepanekuid õpilaste vigadest nii keskkoolis füüsikat õpetades kui ka kõrgematesse koolidesse sisseastujaid eksamineerides. Neid tähelepanekuid on püütud rakendada harjutuste koostamisel.

Perfoplaadi harjutused sisaldasid samuti 10 - 15 küsimust. Näitena on toodud katkend valiktestist laboratoorse töö "Vooluallika elektromotoorse jõu (emj) ja sisetakistuse määramine" ettevalmistamiseks.

Instruktsioon: Vali perfoplaadi abil sulgudes olevatest vastustest õige!

1. Kogu vooluring koosneb välis- ja siseosast. Siseosa moodustab (vooluallikas I, ühendusjuhtmed II, tarbijad III, mõõduriist IV).
2. Klemmipingeks nimetatakse pingelangust vooluringi
..... (siseosas I, välisosas III, ühendusjuhtmetel V).

3. Vooluallika klemmidele ühendatud voltmeeter mõõdab emj (avatud III, suletud V) vooluringi korral.

Kogu klass kasutas samaaegselt ühesuguseid teste. Õpilased istusid ühekaupa pinkidesse. Kuna põhiliselt kasutati teste harjutustundideks ja õpilased olid teadlikud, et saadud hinne pole kokkuvõttes määrav, vaid teadmiseks neile endile ja õpetajale arvestustööks ettevalmistatuse taseme kohta, siis ei püütudki võõrast abi kasutada. Teiseks oli töö nii pingeline, et aega ringivaatamiseks ei jäänud. Kolmandaks ei teinud õpetajale raskusi jälgida 17 - 18 õpilase tööd.

K a t s e t u n d i d e n ä i t e i d .

N ä i d e 1 . Tunni eesmärk: Elektrostaatika põhimõistete kordamine. Ülesannete lahendamine.

1. Valikvastustega test elektrostaatika kordamiseks. Aega 10 min. (Perfoplaadid ja testid jaotati kätte korrapidaja - õpilase ja õpetaja poolt.)

2. Ülesannete lahendamine. Kes lõpetas testi täitmise enne teisi, asus kohe ülesandeid lahendama. Ülesannete numbri vastavast kogust kirjutas õpetaja töö ajal tahvlile.

N ä i d e 2 . Tunni eesmärk: Alalisvoolu põhimõistete kordamine. Ülesannete lahendamine.

1. Lünktest alalisvoolu kohta, mis sisaldas 15 küsimust Aega 18 min. Nõrgemad õpilased ei jõudnud tööd lõpetada (4 õpilast). Töö lõpul panid kõik kirjutusvahendid lauale, õpetaja luges ette õiged vastused. Aega kulus selleks 4 min. Seejärel koguti tööd ja anti õpetajale kontrollimiseks.

2. Ülesannete lahendamine põhimõistete alusel, mida tehti korraldi.

N ä i d e 3 . Tunni eesmärk: Laboratoorsete tööde sooritamine praktikumi korras.

Kõik eksamipiletites ettenähtud laboratoorsed tööd olid välja pandud. Need õpilased, kes asusid määrama juhi takistust või vooluallika emj, pidid enne täitma valikvas-

tustega testi perfoplaadi abil.

Katse viidi läbi 1964/65. õ.-a. Tartu I Töölisnoorte Keskkooli XI-c klassis, kus õppis aasta jooksul keskmiselt 18 õpilast. See klass käis lõpuklassidest kõige paremini koollis. Püüsis olla selles klassis rida väga nõrku õpilasi. Kontrollklassiks oli XI-b, kus õppis samuti 18 õpilast, kuid puudumine oli suurem. Keskmine õppeedukus oli XI-c klassis madalam kui XI-b-s. XI-c klassis kasutati arvestustöödeks ettevalmistamisel teste, XI-b klassis toimus töö vanade meetoditega: frontaalse küsitluse teel korraldati põhimõisteid, mis olid vajalikud ülesannete lahendamiseks ja arvestustöös vastamiseks.

"Õpetavate testide" rakendamise katse põhjal võib öelda järgmist.

1. XI-c klassis suurenes nende õpilaste arv, kes suutsid arvestustöö esimese korraga rahuldavalt sooritada. Kui varem selles klassis pidevalt 3 - 4 õpilast lihtsalt katkestas töö juba 5 - 6 minuti möödumisel kontrolltöö algusest, siis testide kasutamise mõjul oli neil tekkinud rohkem enesekindlust ja nad püüdsid tunni lõpuni kaasa töötada. Eriti meeldisid perfoplaadi harjutused nõrgematele õpilastele, kuna nad said õige vastuse kohe teada.

2. Testid aitasid kogu klassi intensiivsemalt tööle rakendada.

3. Testid ergutasid õpilasi järjekindlamalt tundideks ette valmistuma. Tavaliselt algas arvestustööks kordamine paljudel alles vahetult enne tööd (eriti ilmnis see kontrollklassis).

4. Selgus rida puudusi, eriti lünktestide osas. Lüngad olid kohati liiga suured ja ei taibatud, mida sinna kirjutada või vastati liiga pikalt, mida üldse nõutud polnud. Optimaalse lahendusaja etteandmisega oli õpetajal algul raskusi.

1965/66. õ.-a. jaanuaris - veebruaris jätkuvad katsed X klassides elektrikursuse õpetamisel.

KONTROLL-LEHT VÕI PERFOPLAAT ?

E. T o o m

Tartu Linna Metoodiline Kabinet

Ettekande eesmärgiks on propageerida kontroll-lehte (lühendatud nimetusega "Kolli") ja tutvustada selle kasutamise metoodikat võrdlevalt perfoplaatidega, mis olid mõnedes koolides kasutusel juba 1963.a. "Kollid" aga võeti Tartu koolides massiliselt kasutusele 1965.a. sügisel (kogutiraažiga 50 000 eks.). Neid on levitatud ka teistes linnades ja rajoonides, samuti väljaspool Eesti NSV-d.

"Kolli" on tõhus kasutada õpilaste teadmiste kontrollimisel, perfoplaati nii kontrollimisel kui ka harjutamisel. Nende kasutamise metoodikas on palju ühist, kuid on ka oluliselt erinevat.

"K o l l i" kujutab endast vihikuformaadis paberilehte trükitud tabeliga, mis antakse täitmiseks igale õpilasele (vt. joon.). Selle esimese rea vastavatesse lahtritesse kirjutab õpilane oma nime, klassi, kooli, kontrollitöö kuupäeva ja variandi tähise. Kaks viimast lahtrit on õpetajale õigesti vastatud küsimuste arvu ja hinde märkimiseks.

"Kolli" kasutamise metoodikat illustreerib kõige paremini järgmine näide VIII klassi keemiakursusest.

On tarvis aine keemilise valemi järgi ära tunda, kas on tegemist lihtaine, aluse, happe, hapendi või soolaga (või ei vasta antud valemile üldse mingi reaalse aine, s.t. valemis on viga). Selleks tuleb teise rea lahtritesse A, B, ..., F märkida õpetaja etteütlemise järgi vastavalt "element", "alus" jne. Edasi hakkab õpetaja dikteerima kordamööda igale variandile (õpilaste reale) keemiliste ühendite valemeid,

Õpilane	Klass	Kool	Kunpnev	Variant	Punkte	Hinne
Õppeaine	A	B	C	D	E	F
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						

H. Helgemanni nlm. trk., 7457. X 66. 50.000.

Joonis .

mis tuleb kirjutada "Kolli" esimese veeru lahtritesse 1 ... 20. Samas märgib iga õpilane ristikese sinna veergu, kuhu ta arvab antud real oleva aine kuuluvat. (A, B, ..., vast. "element", "alus" jne.). Sellega on töö lõppenud.

Kontrollitöö ettevalmistamiseks tuleb õpetajal sama töö kirjutada läbipaistvale kalkalehele (trükitud joonestik on täpselt sama) ja õiged vastused märkida mitte ristikestega, vaid ümbritseda vastav lahter jämedama joonega.

Õpilaste hindamine toimub järgmiselt. Õpetaja poolt täidetud leht pannakse õpilase lehele ja loetakse kokku, mitu risti on õigetes lahtrites. Vastavalt sellele pannakse ka hinne tavalises 5-palli süsteemis. Ajakulu on tühine. - 40 õpilast jõuab hinnata 5-6 minutiga. Koos vigade analüüsiga kestab hindamine mõni minut kauem. Sel juhul tuleb peale õigete vastuste kokkulugemise märkida punktikestega õpetaja lehele kõik need vastused, mis on valede lahtrites. Pärast terve variandi läbitöötamist on kohe näha, millised küsimused on kõigil selged (nendes ridades punktid puuduvad), kus esineb üksikuid eksimusi, milline küsimus on paljudel segane ja kus esinevad tüüpilised vead (ebaõiged vastused kuhjuvad mõnesse kindlasse lahtrisse).

Erinevalt perfoplaadist puudub "Kollil" seesmine tagasiside: vastamise käigus ei saa õpilane kinnitust vastuse õigsuse kohta, vigu ei parandata ja täidetud lehti ei tagastata. Selle asemel tuleb vahetult pärast töö lõpetamist õiged vastused õpilastele teatavaks teha. Oma vastused ja kõhklused on siis igaühel värskelt meeles ja taoline informatsioon täiesti omal kohal.

"Kolliga" saab läbi viia kõiki teste, mis sobivad töötamiseks perfoplaadiga. "Kolli" jaoks on neid lihtsam koostada, sest õige vastuse asukoht variantvastuste reas on suvaline. Perfoplaadil on see rangelt määratud ja kogu töö tuleb koostada vastavalt ühele kindlale kombinatsioonile (kokku on neid maksimaalselt kaheksa). Paljudel juhtudel on "Kolli" jaoks piisav ülalkirjeldatud dikteerimismeetod. Perfoplaati-

dele tuleb aga alati lisada paljundatud küsimustikud koos variantvastustega.

"Koli" ei ole õpetamisvahend, kuid selle kasutamine vabastab tunduva osa seni kontrollimiseks kulutatud ajast tegelikuks õpetamiseks. Lühikeste tabavate küsimuste ja vastuste koostamine nõuab õpetajalt sügavamat tutvumist oma aine struktuuriga ja on oluliseks eeltööks õppematerjali programmeerimisele. Ning milline ka ei oleks õpetamine, vajadus tehtut ja omandatud kontrollida jääb alati püsima.

"Kolli" praegune kujundus on üks võimalikke lahendusi. Praktika kinnitab selle otstarbekust. Taotletud on võimalikult suurt paindlikkust. Iga aineõpetaja leidlikkusest sõltub, kui võrd otstarbekas on tema aines "Kolli" kasutamine. Olenevalt küsimuste ja vastuste iseloomust võib "Kolli" ka pöörata - pakkuda kuuele küsimusele (A, B, C, D, E, F) 20 variantvastust (näiteks küsida, milliseid maavarasid leidub nimetatud riikides). Muidugi ei pea tingimata kõik read ja veerud olema ära kasutatud, aga kui näiteks veerge puudu tuleb, võib neid kergesti esimese veeru arvel paar tükki juurde teha. Toodud näidetega ei ole kasutamise võimaluste hulk kaugeletki ammendatud.

"Perfoplaad" on sobiv individuaalseks tööks, harjutamiseks, diferentseeritud ülesannete lahendamiseks jne. Harjutustöö tulemused säilivad perfoplaadi vahalehele tehtud torgete arvu näol (variantvastuste valik õige vastuse leidmiseks).

Perfoplaate on seni suuremal hulgal valmistanud tehas "Estoplast" Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi tellimisel. Nende hind on ca 50 kopikat tükk. 50 kopika eest saab ca 500 "Kolli" ja neid võib lasta trükkida igas trükkikojas.

"Kolliga" töötamise eesmärgiks on õpilaste teadmiste väljaselgitamine. Eriti efektiivne on see siis, kui pärast mõneajalist töötamist võtta kokku omandatud kogemused (õpetajate poolt täidetud kalkalehed), valida välja mõne teema ulatuses kõige õnnestunud küsimused ja trükkida nende alu-

sel juba kontrolltestid valmis küsimuste ja variantvastustega. Õpilastel pole siis muud teha, kui õigesse lahtrisse ristikesi tõmmata. Ajakulu on minimaalne ja kontrollimine ning vigade analüüs on ikkagi sama lihtne.

Ühtlasi annab "Koll" igale õpetajale konkreetse võimaluse osa võtta õppematerjali programmeerimisest ettevalmistamisest.

ÕPILASTE ISESEISVAST TÖÖST MATEMAATIKA TUNDIDES
PROGRAMMÕPPE PÕHIMÕTTEL

T. P a l m

Pedagoogilise uurimistöö kursus
Tallinna 21. Keskkool

Eelnevatel õppeaastatel kasutatud kirjalike tööjuhendite, mudelite, jooniste ja kordamiskaartide kasutamisel omandatud kogemuste põhjal katsetati 1964/65. õppeaastal õpilaste iseseisvat tööd tunnis programmõppe põhimõttel. Katsed viidi läbi 73 V klasside õpilasega Tallinna 21. ja 16. Keskkoolis.

Koostati programm-tööjuhendid harilike murdude liitmise, lahutamise, korrutamise, jagamise ning osa ja terviku leidmise iseseisvaks õppimiseks tunnis.

Iga programm-tööjuhend koosneb põhiliselt kolmest osast. I osas antakse uue materjali selgitus koos vajalike näidetega. Mõnes programm-tööjuhendis meenutatakse enne uue materjali esitust ka varemõpitut, et luua seost eelneva ja esmakordselt õpitava materjali vahel. II osas esitatakse ülesandeid õppematerjali omandatuse kontrolliks. Need ülesanded tuleb õpilastel lahendada töölehel, kuhu selleks on jäetud vastav vaba ruum. Vastuseid kontrollivad õpilased kas tahvliilt, kus kõik vastused on õiged, kuid vales järjekorras või kus iga ülesande järel on esitatud rida variantvastuseid, millest üks on õige, või perfoplaadi abil.

Nimetatud kontrollimise viise kasutati vaheldumisi. Kõige sagedamini kasutati perfoplaati.

III osas on antud juhend selle kohta, mida kirjutada töövihikusse ja kuidas seda teha. Vihikusse lastakse kirjutada teema pealkiri, reegel, näide või näited. Samuti lahendatakse sinna harjutusülesandeid nii tunnis kui ka kodus.

Näide 1.

Murru ja täisarvu korrutamine.

Iga täisarvu võime kirjutada murruna, mille lugejaks on täisarv ja nimetajaks arv 1.

$$\text{Näiteks} \quad 2 = \frac{2}{1} \quad 5 = \frac{5}{1} \quad 12 = \frac{12}{1}$$

Selleks et leida murru ja täisarvu korrutist, teisendame täisarvu murruks nimetajaga 1 (näited eespool) ja korrutame siis nii, nagu murdu murruga.

$$\text{Näited. 1) } 3 \cdot \frac{5}{7} = \frac{3}{1} \cdot \frac{5}{7} = \frac{3 \cdot 5}{1 \cdot 7} = \frac{15}{7} = 2 \frac{1}{7}$$

Teisenda
segaarvuks!

$$2) \quad \frac{5}{6} \cdot 12 = \frac{5}{6} \cdot \frac{12}{1} = \frac{5 \cdot 12}{6 \cdot 1} = \frac{10}{1} = 10$$

Selle

osa võid jätta edaspidi kirjutamata (vaata järgmist näidet).

$$3) \quad \frac{3}{4} \cdot 6 = \frac{3 \cdot \overset{3}{6}}{4 \cdot 1} = \frac{9}{2} = 4 \frac{1}{2}$$

Teisenda
segaarvuks!

I r.

Lahenda eespool toodud
näidete järgi ülesanne nr.
798 (1. ja 3. post) sellel
lehel.

II r.

Lahenda eespool toodud
näidete järgi ülesanne nr.
798 (2. ja 4. post) sellel
lehel.

Vastuste õigsust kontrolli perfoplaadi abil.

Ülesanne nr. 798 (... ja ... post) .

.....
.....
.....
.....

Kirjuta vihikusse: a) pealkiri "Murru ja täisarvu
 korrutamine";
 b) reegel (sõrendatult trükitud
 lause) ja näide 3 ;
 c) lahenda vihikus ülesanne nr.
 799 .

Näide 2 .

T e k s t ü l e s a n n e t e l a h e n d a m i s e s t
o s a j a t e r v i k u l e i d m i s e k o h t a .

Et lahendada õigesti tekstülesandeid, peab ülesande
teksti järgi ära tundma, kas on tegemist osa leidmisega ter-
vikust või terviku leidmisega antud osa järgi.

Kuidas seda ära tunda?

1. Kui üks suurus moodustab või on niimitmendik teisest,
siis on tegemist osa leidmisega tervikust. Näiteks ristküliku
pikkus on $\frac{3}{4}$ lausest (iseloomulik on lõpp -st). Osa leitak-
se tervikust korrutamise tehte abil. Vastava reegli leiad vi-
hikusse kleebitud lehelt.

2. Kui niimitmendik m o o d u s t a b või o n nii-
mitu rubla, meetrit, ha, kg, tundi jne., siis on tegemist
terviku leidmisega antud osa järgi. Näiteks $\frac{3}{4}$ lausest on
12 meetrit.

Tervik leitakse jagamise tehte abil. Vastava reegli leiad vihikust: "Terviku leidmine antud osa järgi".

Mõtte õigsust kontrolli perfoplaadi abil ja siis täida lünk 1 iga ülesande juures.

. Tekstülesannetes on osa ja tervik nimega arvud, osamäär aga nimeta arv. Leia iga ülesande korral osamäär või osamäärad ja täida lünk 2 iga ülesande juures.

. Lahenda järgmistel lehtedel olevad ülesanded juurdelisatud ruudulistel lehtedel. Kui ülesandele on antud mitu vastust, siis viimane on lõppvastus, teised on vahepealsete tehete vastused, mis on kõik õiged, kuid vales järjekorras. Vajaduse korral vaata vastavaid reegleid osa ja terviku leidmise kohta (punktid 1 ja 2).

Ülesanded .

- | | |
|--|--------------------------------|
| 10. Õpilane maksis raamatute | 1. leidmine. |
| $\frac{4}{5}$ eest $\frac{4}{11}$ rubla, mis moodustas | 2. Osamäär on |
| õpilase rahast. Mitu rubla oli | 3. Vastus: $2\frac{1}{5}$ rbl. |
| õpilasel raha? | |

- | | |
|--|--|
| 15. Mitu ha on kolmes maatükis kokku, kui esimese suurus on | 1. leidmine. |
| 345 ha , teise suurus on $\frac{2}{3}$ esimesest omast, aga kolmas suurus moodustab $\frac{2}{5}$ esimese ja teise maatüki pindalade summast? | 2. Osamäär on |
| | 3. Vastus: 575 ha ;
230 ha ;
805 ha . |

- | | |
|--|------------------------------|
| 21. $\frac{2}{3}$ õpilase poolt nädalas | 1. leidmine. |
| makstavast toidurahast on $\frac{3}{5}$ rubla. Mitu kopikat tuleb õpilasel maksta toiduraha nädalas? | 2. Osamäär on |
| | 3. Vastus: 90 kop . |

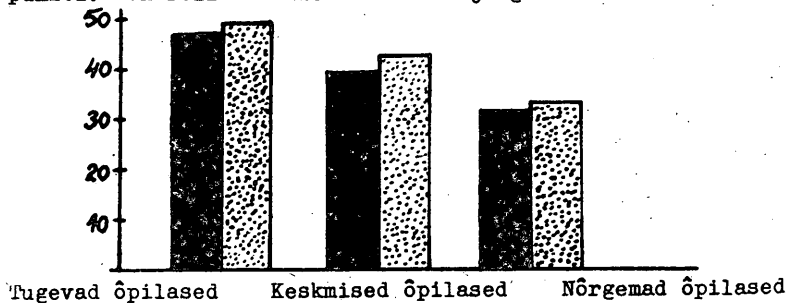
Kogu materjal, mida õpilastele õpetati programm-tööjuhendite järgi, oli paigutatud 27-le rotaatoril paljundatud

lehele. Üksikud teemad olid nummerdatud. Arvult oli neid 20. Õpilastel tuli igas tunnis läbi töödada põhiliselt ühel lehel antud materjal. Töö tunnis programm-tööjuhendite järgi kestis keskmiselt 15 - 20 minutit. Keskmise hinnete arv, mida õpilased said katseperioodil, s.o. III veerandil iseseisvate tööde eest tunnis, oli 6 - 7. Kontrolltöid oli katseperioodil 5. Kokku sai iga õpilane katseperioodil keskmiselt 11 - 12 hinnet.

Eksperimentaalklasse oli kaks. Üks Tallinna 21. Keskkoolis ja teine Tallinna 16. Keskkoolis. Õpilasi oli eksperimentaalklassides kokku 73. Kontrollklasse oli samuti kaks, kummaski koolis üks. Õpilasi oli kontrollklassides kokku 69. Eksperimentaalklasside õpilased moodustasid eksperimentaalgrupi, kontrollklasside õpilased kontrollgrupi.

Et jõuda selgusele, millist mõju avaldab erineva õppe-
edukusega õpilastele iseseisev töö tunnis programmõppe põhimõttel, jaotati õpilased mõlemas grupis kolme rühma: tugevad õpilased (25 % õpilaste arvust), keskmised õpilased (50 % õpilaste arvust) ja nõrgemad õpilased (25 % õpilaste arvust). Õpilaste grupeerimise aluseks võeti aastahinded kõikides õppeainetes.

1. kontrolltöös oli kokku 15 küsimust ja ülesannet. Õpilastel tuli täita vajalikud lüngad, mida oli arvult 36. Selle töö põhjal määrati kindlaks eksperimentaalgrupi ja kontrollgrupi algtase. Kontrolltööd andsid maksimaalselt 50 punkti. Kontrolltöö tulemused olid järgmised.



Algtasemelt oli eksperimentaalgrupp nõrgem kui kontrollgrupp.

Ülejäänud kontrolltööde tulemuste võrdlemisel kasutasime kontrolltööde eest saadud punktide arvude aritmeetilist keskmist ja aritmeetiliste keskmiste erinevust. Vastavad punktide arvud on esitatud alljärgnevas tabelis.

Töö nr.	Tugevad õpilased		Keskmised õpilased		Nõrgemad õpilased		Aritm. keskmiste erinevused		
	E	K	E	K	E	K	T	K	N
2; 3; 4	41	44	38	35	33	26	-3	3	7
5	43	48	38	36	32	28	-5	2	4

Tabelis esitatud andmetest ilmneb, et 2., 3. ja 4. kontrolltöö tulemused on eksperimentaalgrupi keskmistel ja nõrgematel õpilastel paremad kui kontrollgrupi keskmistel ja nõrgematel õpilastel. Aritmeetiliste keskmiste erinevused on vastavalt 3 ja 7 punkti. Tugevamate õpilaste osas olid paremad tulemused endiselt kontrollgrupi õpilastel.

5. ning viimane kontrolltöö tehti teadmiste püsivuse kontrollimiseks. Töö toimus kolm nädalat pärast peatüki "Harilikud murrud" lõpetamist. Selle aja jooksul ei puudutatud nimetatud teemat üldse. Ka koju ei antud õpilastele harilike murdudega seotud küsimusi korrata.

Tabelist näeme, et ka selle kontrolltöö tulemused olid eksperimentaalgrupi keskmistel ja nõrgematel õpilastel paremad kui kontrollgrupi keskmistel ja nõrgematel õpilastel. Aritmeetiliste keskmiste erinevused on vastavalt 2 ja 4 punkti. Tugevamate õpilaste korral olid paremad tulemused kontrollgrupi õpilastel.

Iseseisva töö põhjal tunnis programmõpetuse põhimõttel saavutasid seega paremaid ja püsivamaid teadmisi just keskmised ja nõrgemad õpilased.

Pärast katsed korraldati õpilastele ankeet, mille eesmärgiks oli 1) programm-tööjuhendites antud annuste (doosi-

de) arusaadavuse ja jõukohasuse väljaselgitamine; 2) perfo-
plaadi sobivuse väljaselgitamine vastuste õigsuse kontrolli-
mise vahendina tunnis.

Ankeedi täitsid 64 õpilast. Arvestades õpilaste vastu-
seid ankeedi küsimustele, kontrollitööde tulemusi ja õpetaja-
jate - katsetajate arvamusi ning tähelepanekuid, võib teha
järgmised järeldused.

1. Iseseisev töö tunnis programm-tööjuhendite järgi oli
õpilastele jõukohane.

2. Programm-tööjuhendite abil said õpilased uue aine
paremini selgeks.

3. Programm-tööjuhendite kasutamine muutis töö õpilaste-
le huvitavamaks, võimaldas neil uut ainet omandada põhiliselt
juba tunnis, kergendas tekstülesannete lahendamist.

4. Õpetajatel võimaldas programm-tööjuhendite kasutamine
arvestada õpilaste vaimseid võimeid, säästa aega tundideks
ettevalmistumisel ja aine läbivõtmisel.

5. Vastuste õigsuse kontrollimise vahendina tunnis
õigustas perfoplaat end täielikult.

6. Õpilaste iseseisvat tööd tunnis programmõppe põhi-
mõttel on otstarbekas kasutada vaheldumisi kõigi teiste mee-
toditega.

ÕPILASTE ISESEISEV TÖÖ PROGRAMM-TÖÖJUHENDITE ABIL
ZOOLOOGIA ÕPETAMISEL VII KLASSIS

P. Ü k s i k
Pedagoogilise uurimistöö kursus
Võru II 8-kl. Kool

Õppetundide efektiivsuse tõstmiseks pakub teatud lisa programmõpe. Mõningad programmõppe kogemused on olemas tehniliste ainete alalt, kuid jutustavate ainete valdkonnas pole programmõpet seni laiemalt katsetatud. Ettekandes antakse ülevaade programmõppe võtetest, mida on rakendatud Võru II 8-kl. Koolis zoologia õpetamisel VII klassis.

Et õpilased omandaksid aine vajalikul tasemel, tuleb nende teadmisi võimalikult sagedamini kontrollida. Kontrolli tõhustamiseks aitas suuresti kaasa tehniliste vahendite rakendamine. Meie koolil olid kasutada perfoplaadid TRÜ-1 ja testijad TRÜ-2. 1964/65.õ.-a. koostati ja viidi läbi umbes 20 eri liiki testi (perfoplaadi harjutust).

Mõned näited kasutatud testidest on toodud artikli lisa 1-3.

Testide kasutamine jutustavas aines, nagu seda on zoologia, võimaldas saada massiliselt hindeid. Sage kontroll sundis õpilasi hoolikamalt õppima. Koolidele on vaja palju häid ning mitmekesiseid teste. Neid võib iga aineõpetaja ise koostada, kuid see töö ületab oma mahult õpetaja võimalused. Põhitestid peaksid olema koostatud asjatundja poolt ning peaksid koolidele tsentraalselt laiali saadetama kas töövihikute või õpiku lisadena. Kahtlase väärtusega testide kasutamine viib soovitud vastupidistele tulemustele.

Testide kasutamine on edukas siis, kui tagatakse klassis distsipliin, töö viiakse läbi mitmes rühmas ning tund on õpetaja poolt hästi ette valmistatud (tehnilised vahendid töökorda seatud, testid rühmiti välja jagatud, juhendid tahvlile kirjutatud, lisamaterjalid valmis pandud jne.). Soovitatav on seda tööd teha kabinetis. Teadmiste kontrollimiseks on testijad TRÜ-2 sobivamad kui perfoplaadid TRÜ-1.

Et testide kasutamine teadmiste kontrollimisel andis positiivseid tulemusi, siis see ajendas otsima võimalusi nende kasutamiseks ka uue aine esitamisel. Mõningate eksirännakute järel valmisid testid-tööjuhendid ehk programm-tööjuhendid. Programm-tööjuhenditega viidi katsed läbi VII klassis teema "Ussid" käsitlemisel. Teema hõlmab 5 õppetundi.

Näide ühest programm-tööjuhendist on esitatud lisas 4.

Program m - t ö ö j u h e n d i t e k o o s - t a m i s e l lähtuti sellest, et tööjuhendid vastaksid kommunistliku kasvatus nõuetele, et nad oleksid kooskõlas didaktika printsiibiga: kergemalt raskemale, lähemalt kaugemale, et nad oleksid eakohased, võimaldaksid kogu 45 minuti jooksul tihedat tööd, hõlmaksid aine põhiprobleeme, vastaksid programmeerimise nõuetele ning oleksid sealjuures mitmekesised.

Programm-tööjuhendis "Ussid" nõutakse õpilastelt ülesannete lahendamist, vaatlusi, tabelite ja skeemide kasutamist, lisamaterjalide lugemist, jooniste ja piltide kasutamist, sõnavara omandamist, materjali süstematiseerimist.

T u n d i d e l ä b i v i i m i n e .

Tunnid toimusid bioloogia kabinetis. Ettevalmistatud perfoplaadid asusid iga õpilase lauasahtlis. Samas olid ka tööjuhendid, lisapaber, pliiatsid, lisamaterjal. Laual olid vaatlusmaterjalid. Lisajoonised, tabelid, koodid jne. asusid liikuvatel tahvlitel, esialgu varjatult. Opiku ja sullepea töid õpilased kaasa. Aine terviklikkuse huvides oli soovitatud õpikust materjal teema ulatuses läbi lugeda.

Õpilased sisenesid bioloogia kabinetti koos õpetajaga ning istusid markeeritud töökohtadele. Oodanud ära õpetaja

korraldused, asusid nad juhendite järgi tööle.

Iseseisva töö ajal jälgis õpetaja töö kulgu klassis, abistas nõrgemaid õpilasi, raskemate mõistete juures katkestas töö ning andis lisaseletusi, vastas õpilaste küsimustele ning jälgis, et iga õpilane ausalt töötaks. Vajaduse korral andis tugevamatele õpilastele lisatööd.

Programm-tööjuhendite järgi töötamine, nagu iseseisva töö vorm kunagi, nõudis tihedat kontrolli iga tunni järel ning teema lõpus. Kontrolliks kasutati teste, lasti järgmise tunni alguses osal õpilastest õpitut jutustada, teisel osal ülesandeid lahendada, lühikirjandeid, jooniseid ja skeeme koostada.

Et õppimine programm-tööjuhendite alusel toimub isikupärasel tempos, siis ei jõua osa õpilasi kogu materjali tunnis omandada. Sellepärast anti tööjuhendid kõikidele õpilastele koju kaasa, järgmise tunni ajal tagastati need. Nii sai säilitada ühtlast tööritmi õppeaines, kuigi tunnis töötati individuaalse tempoga. Tööjuhendi kojuandmine on vajalik ka sellepärast, et tööjuhendi põhjal saab õpilane ainet korrata, suudab reljeefselt eristada esma- ja teisejärgulist materjali.

Õpilaste arvamus programm-tööjuhendite kohta. Arvamust avaldasid 36 VII klassi õpilast, kes olid töötanud tööjuhendite järgi. Neist 31 õpilast andsid tööjuhendite kasutamisele positiivse hinnangu, 5 õpilast eelistasid tavalist meetodit, kuid lisasid siiski juurde, et mõnikord võib tööjuhendit kasutada. Negatiivset arvamust põhjendati sellega, et õpetaja jutustuse kuulamine on kergem kui juhenditega töötamine. Edasijõudmise poolest olid need 5 õpilast rahuldavad ja head õpilased.

Karaktersemaid näiteid positiivsetest hinnangutest: "Kõik saab paremini selgeks ja ennast saab kontrollida" (E.Vislapuu); "Palju lihtsam on töötada, aega jääb rohkem mõtlemiseks" (A.Mandel); "Aitab paremini aru saada materjalist" (A.Kõiv); "Tööjuhendite alusel töötades saab aine

selgemaks" (S.Leppmets); "Töötada tööjuhendite alusel on kergem ja õpitu jääb rohkem meelde" (G.Lints); "Pani mind rohkem mõtlema ja töötama" (L.Linnupuu).

Järeldused programm-tööjuhendite põhjal läbiviidud õppetundidest:

1) programm-tööjuhendid võimaldavad rakendada õpilasi iseseisvale tööle, kindlustavad püsivad teadmised;

2) tagavad õpilastele pideva enesekontrolli (tagasiside);

3) väldivad õppimise pinnapealsust, näitavad õpilastele kätte raudvara, kindlustavad õppimise sügavuse;

4) võimaldavad ainet omandada isikupärasel tempos; tugev õpilane saab aine selgeks tunnis, nõrgem õpilane peab kodus täiendavalt õppima;

5) stimuleerib õpilasi rütmiliselt töötama: kõik õpilased on rakendatud loovasse töösse, klassis tekib töömeeleolu;

6) kohustavad õpetajat tunde hästi ette valmistama;

7) õpetajale jääb tunnis vaba aega, seda saab ta kasutada individuaalseks tööks nõrgemate õpilastega;

8) õpilaste hindamisel väheneb õpetaja subjektiivne osa, tulemusi saab matemaatiliselt paremini läbi töötada ja võrrelda teiste koolidega;

9) õppimine programm-tööjuhendite alusel ei või kesta korraga väga pikka aega, optimaalne tundide arv on 4-7 tundi järjest.

LISA 1

Kordamisharjutus (loomariigi klassifikatsiooni kohta).

Kood.	I	- Lameussid	- Plathelminthes
	II	- Umarloomad	- Nemathelminthes
	III	- Rõngussid	- Annelida
	IV	- Limused	- Mollusca
	V	- Lüliljalgsed	- Arthropoda
	VI	- Keelikloomad	- Chordata

Juhend: Määra sõrendatult trükitud loomariigi esin-
daja liik. Selleks vali koodist õige liigi
number ja testijal kata siibriga vastav ava,
perfoplaadil aga torka pliiatsiga vastavasse
auku; kui paber läheb katki, on vastus õige.

1. N ä l k j a t e efektiivsete tõrjeabinõude hulka kuu-
luvad nende ülepuistamine lubja ja superfosfaadiga ning
pritsimine rauavitriolilahusega.
2. K a p s a l i b l i k a t e tõrjeks tuleb taime tolmu-
tada DDT-ga, arvestades 20-30 kg ha-le.
3. Charles Darwin võrdleb v i h m a u s s i d e mulda-
kobestavat tegevust adra tööga.
4. Töö muutis ahvi i n i m e s e k s (Fr. Engels).
5. S o l g e võib soole seina läbi puurida ja tungida
inimese kehaõnde, kopsudesse, sealt hingekõrri, kurku
ja ninaõnde.
6. J õ e k a r p i d e kodasid kasutatakse kodulindude
söödana.
7. Kaasaegsete k a l a liikide üldarv on umbes 20 000.
8. Täiesti põhjendatult peetakse keskajade ehk mesozoiku-
m i r o o m a j a t e aegkonnaks.
9. N o o k - p a e l u s s kuulub loomade ja inimese kõi-
ge ohtlikumate parasiitide hulka.
10. M e s i l a s t e mürgist valmistatakse ravimeid.

LISA 2

Kordamisharjutus

(ekskrementide tundmaõppimise süvendamiseks).

Kood: Aseta lünka õige arv! Testijal kata vastava arvuga märgitud auk siibriga kinni, perfecplaadil torka pliiatsiga vastavasse auku.

1. Jalgu on ämblikul paari.
2. Jõevähi pearindmikul asub ... paari lülistunud käimis-jalgu.
3. Mesilase paari jalgu pole mitte ainult lokomotoor-seiks elundeiks, vaid nad on ühtlasi kohastunud õietolmu kogumiseks.
4. Kirbu kõik jalga on üsna pikad, eriti tugevasti on arenenud puusad ja käpad.
5. Putukatel on tundlat ja kolm paari jalgu, enamikul putukatest on tiivad.
6. Vastupidiselt teistele lindudele on rähnidel var-vast, neist kaks varvast on suunatud ette, ülejäänud tahapoole.
7. Põualiblikatest on tähtsaimaks kahjuriks suur kapsalibli-kas, kellel on jalga, 2 paari soomustiibu ning peas suured liitsilmad ja hästisarenenud tõlvjad tundlad.
8. Emale sipelgas rebib endal pärast paaritumist ära tiivad ning nüüd saab ta liikuda vaid jala abil.
9. Maapinnal kulgeb künnivares oma tugevail tagajäsemeil, neid on tal paari.
10. Küngaste ja kivide otsa ronimisel hakkab sisalik esemeist kinni pikkade küünistega lõppevate varvastega; verbaid on igal jalal

LISA 3

Kordamisharjutus lindude kohta.

I. Lindude käitumine avaldub pesitsemises, poegade hooldamises ja rännetes. Nii näiteks osa linde

- 1) valmistab oksaraagudest pesa kõrgele puu otsa;
- 2) ehitab kõrrekestest pesa lagedale põllule mõne lo-
hukese põhja;
- 3) meisterdab oma pesa puuõnde ja vooderdab selle pui-
dukõduga;
- 4) ehitab kõrttest ja vetikatest pesa rannakruusale ja
vooderdab selle oma nahalt kitkutud udusulgedega;
- 5) ehitab endale kõrkjatest ja rookõrttest ujuva pesa;
- 6) kasutab ülesseatud pesakaste.

Missuguse pesitsemisviisiga on *lõõks* ?

II. Kuidas meelitada koduaedadesse *laevakesi* ?

1. Valmistada laudadest pesakastid.
2. Aedadesse ja põldudele on kasulik püstitada kõrgeid
põikpuuga latte, mida meelsasti kasutavad hiiri luuravad
linnud.
3. Puulatva või vana korstna otsa üles seada vankri-
ratas.
4. Talvel püstitada lindudele toitelaunakesi ja hoolit-
seda selle eest, et seal leiduks alati seemneid, kuiviku-
puru, pekikilde, pihlakamarju jne.
5. Ei või hirmutada linde, kui nad rände ajal laskuvad
puhkama näiteks laeva katusele.
6. Jätta aedadesse ja parkidesse õõnsaid puid kasvama.

III. Milliste lindude hulka kuulub *sinisael part* ?

- | | | |
|--------------|------------|-------------|
| 1. Ürglind | 3. Ohulind | 5. Üölind |
| 2. Kõrbelind | 4. Veelind | 6. Kodulind |

M ä r k u s . Lünka kirjutab õpetaja linnu nime pliiat-
siga. Nii saab ühte testivarianti kasutada kuues eri rühmas.

LISA 4

Program - tööjuhend.

Eelmise tunni teadmiste kontroll.

1. Üks õpilane jutustab teemal "Kuidas on vihmauss kohastunud eluga mullas".

2. Teine õpilane joonistab samaaegselt tahvile vihmaussi ning valmistub jutustuseks teemal "Vihmaussi tähtsus".

3. Grupp õpilasi lahendab kirjalikult tekstülesannet. (Ülesande annab õpetaja lisalehel.) Saadud vastust võrdlevad õpilased testis antud arvudega.

Ussid / Vermes /.

Rõngussid / Annelida /.

Teine tund.

I. Järjesta lisapaberil loomariigi arengu alusel tõusvas suunas järgmised loomad: meduus, vihmauss, kingloom, hobune

1.	3.
2.	4. hobune

Mitmendale kohale jääb vihmauss?

II. Ülesanne. Lehtpuumetsas arvestatakse ühe hektari kohta 30 000 vihmaussi. Aasta kestel kannab üks uss urgastesse ja töötab läbi kuni 800 g lehti. Arvuta, mitu tonni lehti töötavad läbi kõik vihmaussid aastas ühel hektaril.

1. 800 tonni	3. 30 tonni
2. 32 tonni	4. 24 tonni

III. Vihmaussil on täiesti selgesti eristatavad mitmesugused koed, elundid ja elundkonnad.

1. K o e k s nimetatakse ühesuguse ehituse ja sarnaneva talitlusega rakkude kogumikku (näiteks lihas-, katte- ja närvikude).

2. E l u n d ehk organ koosneb tavaliselt mitmest koest. Elund on looma keha osa, mis teostab ühte või mitut temale omast talitlust (näiteks magu, sool jne.).

3. Keha mitmesugused elundid ühendatakse nende talitluse järgi e l u n d k o n d a d e k s ehk organsüsteemideks. (Seedeelundkonna moodustavad näiteks keel , söögitoru, pugu, magu ja sooltoru.)

Millise mõiste alla kuulub süda?

IV. Tutvu õpiku joonisega 24 lk. 24.

Missugune number antud joonisel tähistab erituselundeid?

V. Loe õpikust peatükk "Närvisüsteem" ning jõua selgusele, millist tüüpi närvisüsteem on vihmaussil.

1. Närvisüsteem puudub

3. Nöörredelnärvisüsteem

2. Hajusnärvisüsteem

4. Kesknärvisüsteem

VI. Tutvu õpiku ja tabelite põhjal vihmaussi elundkondadega.

1. Ringelundkond

4. Suguelundkond

2. Hingamiselundkond

5. Närvisüsteem

3. Erituselundkond

6. Seedeelundkond

Missugune elundkond etendab tähtsat osa reflekside kujundamisel?

VII. Tutvu õpiku põhjal viljastatud munaraku arenguga ning jõua selgusele, missugusest lootelehest areneb närvisüsteem.

1. Välimine looteleht

3. Keskmine looteleht

2. Sisemine looteleht

Õige vastuse leiad õpikust pt. "Sigimiselundkond", lk. 26.

VIII. Ringelundkonna moodustavad vihmaussil veresooned, sest vihmaussil puudub süda. Verel on looma elus suur tähtsus.

1. Veri (hemoglobiin) kannab kehasse laiali hapnikku.
2. Vereleem kannab laiali soolest imendunud toitaineid.
3. Veri on termoregulaator (soojuse reguleerija).
4. Veri kannab rakkudes seedimatud ning kahjulikud laguproduktid erituselunditesse.

Milline vere osa kannab kehas laiali imendunud toitaineid?

IX. Ussihõimkondade võrdlev tabel.

Tunnused või elundkonnad	Lameussid 1	Ümarussid 2	Rõngussid 3
Kehaõõs	Pole	Esmane	Teisene
Kesknärvisüsteem	Mitu pikitüve	Mitu pikitüve	Kõhtmine närvikett
Seedeelundkond	Ees- ja kesk- sool	Ees-, kesk- ja tagasool	Ees-, kesk- ja tagasool
Ringelundkond	Pole	Pole	On (suletud)
Hingamiselundkond	Pole	Pole	Osad vormidel lõpused
Suguelundkond	Enamik liit- sugulised	Enamik lahk- sugulised	Enamik lahk- sugulised

Missugusel ussihõimkonnal on suletud vereringe?

X. Vihmaussid ja kaanid kuuluvad rõngusside hõimkonda, kuid nende vahel on suuri erinevusi.

V i h m a u s s
(väheharjasusside klassi
esindaja)

1. Igal lülil 8 harjast
2. Toob kasu põllumajandusele
3. Elab mullas
4. Lüliline keha

5. Väline võrustus vastab
sisemisele lülistusele

A p t e e g i k a a n
(kaanide klassi esindaja)

1. Harjased puuduvad
2. Parasiit
3. Elab vees
4. Keha koosneb paljudest
lülidest

5. Väline võrustus ei vasta
sisemisele lülistusele

Leia kahe erineva klassi esindaja vahel siiski sarnane tunnus!

Teadmiste kontroll toimub järgmisel tunnil testi abil.

PROGRAMMÕPPE ELEMENTIDEGA TÖÖJUHEND KAUGÕPPE-
KESKKOOLIDELE KEEMIA ÕPPIMISEKS

R. A l e v

Pedagoogilise uurimistöö kursus

ENSV Vabariiklik Õpetajate Täiendusinstituut

Kuni viimase ajani ei ole ENSV kaugõppekoolide õpilastel olnud üheski aines tööjuhendeid, mis oleksid abimaterjaliks iseseisval õppimisel. Vajadus selliste juhendite järele on suur. Ettekandes vaadeldava tööjuhendi koostamisel lähtuti alljärgnevatest kaalutlustest.

1. XI klassi keemiakursuse iseseisva õppimise aluseks on õpik, mis on üsna mahukas (300 lk.) ning iseõppijal ei jätku aega selle konspekteerimiseks.

2. Iseõppija ei tea, milline materjal on vähem oluline ja milline kuulub raudvara hulka.

3. Iseõppijal on materjali kergem omandada deduktiivsel teel. Õpikus on aga aine esitatud induktiivselt.

5. Iseõppija ei saa kontrollida, kas ta on arvestuseks vajaliku materjali küllalt hästi läbi töötanud, sellest aru saanud ja meelde jättnud.

Tööjuhendi ülesehitus: a) arvestuste programmid (õppematerjali jaotus arvestuste kaupa); b) johtnöörid ja näpunäited iseseisvalt õppimiseks; c) õppematerjali läbitöötamise detailised juhendid arvestuste kaupa; d) vastused küsimustele ja ülesannete lahendused.

Esimese arvestuse materjalide analüüs on detailsem, siin

on püütud ka konspekteerimist õpetada. Järgnevate arvestuste materjal on koostatud juba selliselt, et see nõuab õppijalt iseseisvat konspekteerimisoskust.

Igale sõlmpunktile järgnevad harjutus- ja kontrollküsimused või küsimused enesekontrolliks. Programmõppe elementidena on sisse viidud materjali jaotus annusteks ja viited õigetele vastustele. Kui õpilane suudab vastata kõikidele küsimustele, alles siis võib ta tulla arvestusele.

Tööjuhendi küsimused on valitud selliselt, et vastused neile moodustavadki õppematerjali raudvara, mida on kindlalt vaja teada keskkooli lõpueksamitel. Autor on kasutanud töölisnoorte, kaugõppe- ja päevakoolides õpetamisel ning eksamite kuulamisel 7 aasta jooksul kogutud tähelepanekuid ja katsete tulemusi. Tööjuhendis on püütud eriti rõhutada keemiakursuse neid osi, milles õpilased sageli eksivad. Tööjuhendi otstarbekust pole saadud veel kontrollida, sest koolidele anti see kasutamiseks 1965/66. õppeaastal.

Tööjuhendi järgi õppimise tulemusi kavatsetakse kontrollida järgmiselt:

- a) viia läbi õpilaste hulgas ankeet-küsitlus;
- b) korraldada IV õppeveerandil kontrolltöö;
- c) võrrelda tööjuhendit kasutanud ja mittekasutanud iseõppijate teadmiste taset eksameil.

Käesolev tööjuhend on aluseks töövihiku ja hiljem programmõpiku koostamisel iseõppijaile. Täienduseks tööjuhendile on kavatsus koostada iga arvestuse jaoks standardtestid.

PROGRAMMOPPE TOHUSUS FUNKTSIONAALSE
SÕLTUVUSE KORDAMISEL KESKKOOLI 10-
PUKLASSIS

A. H a a m e r

Pedagoogilise uurimistöö kursus
Elva Keskkool

Funktsionaalse sõltuvuse ideega seotud teemade käsitlemine algab kuueandas klassis ja läbib kogu keskkooli matemaatika kursust. Põhimõistete ja funktsioonide omaduste kindlaks omandamiseks on ülevaatlik ja üldistav kordamine keskkooli lõpuklassis hädavajalik.

Ettekandes kirjeldatakse selle teema kordamise katset programmõppe abil, näidatakse, millised olid tulemused ja tehakse neist mõned järeldused.

Ekspärimendi eesmärgiks oli selgitada, kas programmõpe on otstarbekohane mainitud teema puhul, kas selline õpetamisviis kindlustab funktsionaalse sõltuvuse põhimõistete kindla omandamise õpilaste poolt ja säästab õpilaste aega.

Ekspärimänt korraldati 1964/1965. õppeaastal Elva Keskkooli XI-a klassis, kus õpib 21 õpilast. Kontrollklassiks oli sama kooli XI-b klass, kus on 22 õpilast. Programmeeritult korratil järgmisi teemasid: "Jäävad ja muutuvad suurused", "Lineaarfunktsioon", "Ruutfunktsioon", "Ekspäonent- ja logaritmifunktsioon" ja "Trigonomeetärilised funktsioonid". Kordamine toimus paralleelselt uue aine käsitlemisega 12 õppetunni jooksul, igas tunnis 15-20 minutit. Programmeeritud materjali said õpilased endile ka koju kasutamiseks.

Õppematerjal on programmeeritud jadaprogrammi põhimõtetel. Pealkirjade juures on viited õpiku vastavatele para-

grahvidele.

Iga terviklik osa, näiteks "Võrdeline sõltuvus" on anumuste kaupa paigutatud ühele või kahele lehele. Sisemine tagasiside on tagatud sel teel, et sama lehe paremal serval on antud õiged vastused. Vastustega leheserv on lünkade täitmise ajaks alla pööratud ja seega ka varjatud. Pärast lehekülje läbitöötamist kontrollivad õpilased vastuste õigsust.

N ä i t e k s .

Võrdeline sõltuvus.

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Võrdelisteks suurusteks nimetatakse | 1. |
| kaht suurust siis, kui nende vastavate väärtuste on | suhe, jääv |
| 2. Võrdeline sõltuvus väljendub valemiga, kus x ja y on | $y=ax$ |
| ja a on | muutuvad (võrdelised) suurused |
| | jääv suurus |

jne.

Programmõpe seostati õpikuga töötamisega või õpetaja suulise ettekandega kolmel viisil:

- õpilased kasutasid lünkade täitmisel õpikut, leides sealt vajalikud andmed;
- eelmisel tunnil tehti õpilastele teatavaks kordamisele tulev teema ja nad lugesid kodus õpikust läbi vajaliku osa; programmeeritud materjalidega töötades tuletasid nad meelde õpitut;
- õpilased kuulasid õpetaja lühidalt antud suulist seletust ja seejärel võtsid läbi programmeeritud materjali.

Kontrollklassis toimus samade teemade käsitlemine tunnis sama aja vältel kui katseklassis järgmiselt:

- õpilased kirjutasid kordamise teema ja selle lühikese alajaotuse vihikusse ja kordasid õpiku abil;
- õpilased kordasid antud teemat õpiku abil ja samal tunnil õpetaja esitas kontrollküsimusi.

Enne eksperimendi algust tehti mõlemas klassis ühesugu-

ne kontrolltöö teadmiste algtaseme kindlaksmääramiseks. Töös oli peatähelepanu pööratud põhimõistetele ja kümne küsimusega oli püütud haarata põhilist kõigist eespool nimetatud teemadest (vt. lisa).

Pärast kordamist (s.o. 4,5 kuud hiljem) tegid õpilased sama kontrolltöö.

Nende kontrolltööde võrdlusandmed näitavadki, missuguseid tulemusi programmõpe andis, võrreldes tavalise õppeviisiga.

Vastuste elemente hinnati punktidega, kusjuures kogu töö eest oli võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

Katse tulemused.

(Kontrolltöös saavutatud punktide arv.)

Intervall (punktides)	Kontrolltöö enne eksperimenti		Kontrolltöö pärast eksperimenti		Teadmiste juurdekasv	
	Õpilaste arv		Õpilaste arv		Õpilaste arv	
	XI a	XI b	XI a	XI b	XI a	XI b
0-4 punkti	8	5	0	1	0	6
5-8	8	9	0	3	6	10
9-12	4	7	6	4	11	4
13-16	0	0	5	7	1	1
17-20	0	0	9	6	2	0
Katseisikuid	20	21	20	21	20	21
Punkte kokku	112,5	145,5	291,5	282,5	191	131
Keskmine punktide arv õpilase kohta	5,63	6,93	14,58	13,57	9,56	6,24

Punktide juurdekasvu aritmeetiliste keskmiste erinevus 3,32 punkti on statistiliselt oluline ($p < 0,01$).

Eksperiment programmõpe kohta keskkooli lõpuklassis näitas, et

a) funktsionaalse sõltuvuse kordamine programmeeritult on otstarbekohane, kuna eksperimentaalklassis olid õpilaste teadmised paremad;

b) paremaid tulemusi programmeeritud õppematerjali abil

saavutasid väiksema loogilise mõtlemisvõimega õpilased;

c) õpilastel kulus programmeeritud materjali kasutades õppimiseks aega vähem (õpilaste andmeil).

Funktsionaalne

sõltuvus

Paragrahvide numbrid on A.Kisseljovi "Algebra II" (keskkooli VIII-XI klassi õpiku) järgi.

S24. I. Jäävad ja muutuvad suurused.

1. Tõmake järgnevas jäävatele suurustele üks joon ja muutuvatele suurustele kaks joont alla:

- a) kauba hulk, ühiku hind, kauba eest makstav rahasumma;
- b) aine erikaal, keha raskus, keha ruumala;
- c) Tallinn-Narva vahemaa, auto sõidukiirus ja sõitmiseks kuluv aeg

S25. II. Funktsionaalne sõltuvus.

1. Lõpetage laused:

- a) Kauba eest makstav rahasumma sõltub
- b) Ruudu pindala sõltub
- c) Ringjoone pikkus sõltub
- d) Juhtme takistus sõltub

2. Funktsionaalseks sõltuvuseks nimetatakse niisugust muutuvate suuruste vahelist sõltuvust, kus

.....

LISA

1. Programmi näide.

I. Jäävad ja muutuvad suurused.

- 1. a) ühiku hind, kauba hulk, rahasumma
- b) erikaal, raskus, ruumala
- c) vahemaa, kiirus aeg.

II Funktsionaalne sõltuvus.

- 1. a) kauba hulgast
- b) ruudu külje pikkusest.
- c) raadiusest
- d) juhtme ristlõikest, pikkusest ja ainekst.
- 2. ühe muutuva suuruse igale võimalikule väärtusele vastab teise muutuva suuruse kindel väärtus.

3. Argumendiks ehk sõltumatuks muutujaks nimetatakse
 Funktsiooniks ehk sõltuvaks muutujaks nimetatakse

 4. Leidke järgmistest valemitest argument ja funktsioon:

- a) $C = 2R$
 R
 P
 e
 V
 b) $P = eV$
 e
 V
 c) $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
 30°

\$26. III Funktsiooni esitamiseviisid.

1. Funktsioon on esitatud analüütiliselt.
 kui

 Näiteks: 1.
 2.
 2. Funktsioon on esitatud tabeliliselt,
 kui

3. sõltuvust põhjustavat suurust.
 (argumendist) sõltuvat suurust.

4. a) C - funktsioon
 R - argument
 2 - jäävad suurused
 b) P - funktsioon
 e - jääv suurus
 V - argument
 c) $\frac{1}{2}$ - funktsioon
 30° - argument

III. Funktsiooni esitamiseviisid.

1. eeskiri funktsiooni väärtuse leidmiseks on antud matemaatilise avaldise või valemi kujul.
 2. argumendi ja sellele vastavate funktsioonide väärtused on paigutatud tabelisse.

2. Kontrolltööd

Kontrolltöö funktsionaalsest sõltuvusest.

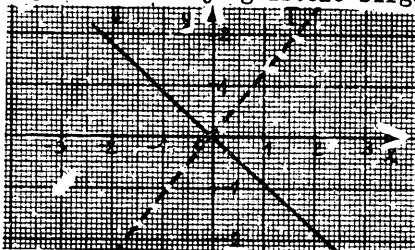
I rida.

1. Missugust seost suuruste vahel nimetatakse funktsionaalseks sõltuvuseks?

Kirjutage 3 näidet ja seletused sümbolite tähenduse kohta.

2. Missuguseid suurusi nimetatakse võrdelisteks suurusteks? Valem ja tähtede tähendus valemis ning 2 näidet võrdeliste suuruste kohta.

3. Kirjutage võrrandid järgmistele sirgetele.



4. Kuidas nimetatakse sõltuvust, mis väljendub valemiga $y = ax + b$.

Joonistage graafikud $y = -2x$

$$y = -2x + 3$$

5. Missugust funktsiooni nimetatakse ruutfunktsiooniks? Valemid!

6. Skitseerige järgmiste funktsioonide graafikud:

$$y = -2x^2$$

$$y = 2x^2$$

Kuidas neid graafikuid nimetatakse? Millest sõltub graafiku asend koordinaattelgede suhtes?

7. Missugust funktsiooni nimetatakse logaritmifunktsiooniks? Seletage tähtede tähendused valemis.

8. Joonistage graafik $2^x = y$.

9. Mida nimetatakse nurga siinuseks, tangensiks? Näiteid!

10. Mis on järgmises seoses argumendiks, mis funktsiooniks $y = \tan x$.

Kirjutage veel üks näide arvuliste andmetega ja seletage suuruste tähendused.

Kontrolltöö funktsionaalsest sõltuvusest.

II rida.

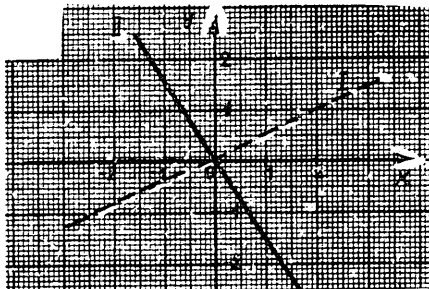
1. Kuidas nimetatakse funktsionaalses sõltuvuses esinevaid suurusi?

Kirjutage 3 valemite väljendatud näidet ja selgitage tähtede tähendusi funktsionaalse sõltuvuse seisukohalt.

2. Missuguseid suurusi nimetatakse pöördvõrdelisteks suurusteks?

Valem ja tähtede tähendused valemis ning 2 näidet pöördvõrdeliste suuruste kohta.

3. Kirjutage võrrandid järgmistele sirgetele.



4. Missugust funktsiooni nimetatakse lineaarseks funktsiooniks?

Joonistage graafikud: $y = 1,5x + 2$
 $y = 2x + 2$

5. Missugust funktsiooni väljendavad järgmised valemid:

$$y = ax^2 + b ; \quad y = ax^2 + bx + c.$$

6. Skitseerige järgmiste funktsioonide graafikud:

$$y = -3x^2 + 1 ; \quad y = 3x^2 - 1.$$

Kuidas neid graafikuid nimetatakse? Millest sõltub graafiku asend koordinaattelgede suhtes?

7. Missugust funktsiooni nimetatakse eksponentfunktsiooniks? Valem. Seletage tähtede tähendused.

8. Joonistage graafik $y = \log_2 x$

9. Mida nimetatakse nurga koosinuseks, kootangensiks?

10. Mis on järgmises seoses argumendiiks, mis funktsiooniks:
 $y = \sin x$.

Tooge näide arvuliste väärtustega ja seletage suuruste tähendused.

KALDMURKSETE KOLMNURKADE LAHENDAMINE

JADA- JA HARGPROGRAMMI JÄRGI

H. K u l l

Pedagoogilise uurimistöö kursus

Miina Härma nimeline Tartu II Keskkool

Käesoleva töö eesmärgiks oli koostada kaldnurksete kolmnurkade lahendamiseks nii jada- kui ka hargprogramm, õpetada nende abil paralleelklassides ja võrrelda õpetamise tulemusi traditsioonilise meetodiga õpetamise tulemustega.

Skinneri-tüüpi jadaprogrammi (lineaarprogrammi) koostamisel kasutati eeskujuks David C. Luckhami programmõpikut "Trigonometry", töötati seda mitmes osas ümber ja, arvestades meie keskkoolides kehtivat matemaatika programmi, lisati mõned peatükid.

Hargprogrammi koostamisel ei peetud kinni Crowderi hargprogrammi tüübist. Nii ei ole koostatud programmis kasutatud pidevalt valikvastuselisi küsimusi, vaid enamik küsimusi nõuab konstruktiivvastust.

Traditsioonilise meetodi all (mida kasutati kontrollklassis) mõistetakse tavalist õppeviisi - õpetaja selgitab õpilastele probleemi, seejärel lahendatakse koos vastavaid ülesandeid, kusjuures õpetaja või üks õpilastest lahendab ülesannet tahvil.

Matemaatika programmide järkjärgulise muutmise tõttu polnud 1965/66. õppeaastal üheski klassis plaanis kaldnurksete kolmnurkade lahendamise õpetamist. Nimetatud kursust õpetati eelmisel õppeaastal üheksandas klassis. Käesoleval õppe-

aastal oli kümnendas klassis ette nähtud eelmise klassi kursuse kordamiseks 20 tundi, millest 10 kasutati katse tegemiseks. Seetõttu on hargprogrammist välja jäetud mõned teooria küsimused, nagu siinusteoreemi ja koosinusteoreemi tõestused. Kuna jadaprogramm on tunduvalt põhjalikum ja sisaldab kõigi vajalike teoreemide tõestusi, siis jäeti katse teostamisel vastavad osad välja. Teemad jaotati nii eksperimentaal- kui ka kontrollklassides tundidele järgmiselt.

1. tund. Kaldnurksete kolmnurkade lahendamine siinusteoreemi abil, kui on antud 2 nurka ja 1 külge ning kui on antud 2 külge ja suurema külje vastasnurk.

2. tund. Kaldnurksete kolmnurkade lahendamine siinusteoreemi abil, kui on antud 2 külge ja väiksema külje vastasnurk.

3. tund. Kolmnurkade lahendamine koosinusteoreemi abil, kui on antud 2 külge ja nendevaheline nurk.

4. tund. Kolmnurkade lahendamine koosinusteoreemi abil, kui on antud 3 külge.

5. tund. Kolmurga pindala.

6. tund. Heroni valem.

7. tund. Kordamine.

8. tund. Kordamine.

Lisaks sellele kasutati üks tund eelkontrolltööks ja teine lõppkontrolltööks.

Katse viidi läbi 1965/66. õppeaasta esimesel poolaastal Miina Härma nimelise Tartu II Keskkooli X klassides. Aineõpetajad olid X-a klassis töö autor, X-b ja X-c klassis õpetaja Igor Holts. Mõlemad õpetajad töötasid nimetatud klassides esimest aastat.

Kõigepealt tehti kindlaks õpilaste teadmiste algtase. Selleks korraldati kohe õppeaasta algul kõigis kolmes paralleelklassis ühesugune kontrolltöö kolmnurkade lahendamise kohta. Kontrolltöö tulemusi väljendati punktides, töö eest saadav maksimaalne punktide arv oli 15. Selgus, et õpilased olid kõigis klassides möödunud aastal õpitu peaaegu täiesti unustanud. Klassides kujunesid tulemused järgmisteks:

X-a klass - keskmiselt 3,96 punkti ühe õpilase kohta;
X-b klass - keskmiselt 3,00 punkti ühe õpilase kohta;
X-c klass - keskmiselt 3,69 punkti ühe õpilase kohta.

Katse toimus kõigis klassides üheaegselt - alates 15. novembrist, ja kestis 8 tundi eespool esitatud plaani kohaselt. Kordamine toimus

X-a klassis jadaprogrammi järgi (õp. H. Kull),
X-c klassis hargprogrammi järgi (õp. I. Holts),
X-b klassis traditsiooniliselt (õp. I. Holts).

T õ õ j a d a p r o g r a m m i g a . Kõigile õpilastele jagati kasutamiseks raamatukesed jadaprogrammiga (H. Kull, Kaldmurksete kolmurmukade lahendamine. Õpetajate teadusliku uurimistöö kursuse metoodiline katsematerjal. Tartu, 1965.) ja sobiva laiusega kartongiribad lehekülgede serva katmiseks. Õpilased kasutasid paralleelselt raamatuga ka ühtselt vormistatud vihikuid. Vihiku lehekülgede vasakud servad eraldati joonega. Õpilastele selgitati eelnevalt töö käik : a) lugeda raamatust vastav kaader, b) märkida loetud kaadri number vihiku joonega eraldatud servale ja kirjutada selle järele vihikusse arvatav vastus, c) kontrollida oma vastust raamatust kartongiriba nihutamise teel, d) lugeda raamatust järgmine kaader. Iga õppetunni lõpul tõmbasid õpilased vihikusse viimase loetud kaadri numbrini alla joone ja märkisid sinna selle kaadri numbrini, milleni oli kodus vaja edasi töötada.

T õ õ h a r g p r o g r a m m i g a . Kõigile õpilastele jagati masinakirjas paljundatud lehed. Korraga anti kätte ühe või kahe tunni materjal. Ka siin vormistasid õpilased vihikud ühtselt, eraldades lehekülgede vasemale servale riba kaadri numbrini märkimiseks. Nii töötasid õpilased iseseisvalt 8 tunni jooksul, kasutades vastavalt oma võimetele vähem või rohkem kaadreid. Õpetaja mingeid lisaseletusi ei andnud, kindlustas vaid tööks vajaliku distsipliini. Iga tunni algul teatas õpetaja õpilastele, millise kaadrini tuleb järgmiseks tunniks ära õppida, ja kui õpilane ei jõudnud määratud tööga

valmis klassis, pidi ta ülejäänud kaadrid läbi töötama kodus.

Traditsioonilise meetodiga töötati X-b klassis, seal lahendati samu ülesandeid, mis esinesid jada- või hargprogrammis.

Katse lõpul, peale 8-tunnilist kaldnurksete kolmnurkade lahendamist korraldati kõigis kolmes klassis üheaegselt täpselt sama kontrollitöö, mis oli toimunud eelteadmiste taseme kindlakstegemisel. Ka seekord oli võimalik töö eest saada maksimaalselt 15 punkti.

Katse resultaate analüüsimisel kasutati kvantitatiivsete näitajatena punktide arvu tõusu järelkatses võrreldes eelkatsega.

Statistilistes arvutustes on kasutatud järgmisi tähistusi:

- E_1 - eksperimentaalklass nr. 1 (jadaprogramm; X-a klass),
- E_2 - eksperimentaalklass nr. 2 (hargprogramm; X-c klass),
- K - kontrollklass (traditsiooniline meetod; X-b klass).

Punktide tõusude aritmeetilised keskmised
ja ruuthälbed.

	K l a s s	\bar{x}	σ
E_1	(jadaprogramm)	5,125	1,93
E_2	(hargprogramm)	6,130	2,60
K	(kontrollklass)	3,800	2,48

Teadmiste tõusu sagedustabel.

E_1		E_2		K	
Teadmiste tõus punktides	f	Teadmiste tõus punktides	f	Teadmiste tõus punktides	f
0	1	1	1	-2	1
3	4	2	1	1	3
4	4	4	4	2	6
5	4	5	4	3	5
6	4	6	5	4	5
7	5	7	1	5	4
8	2	8	3	6	1
		9	1	7	2
		10	1	8	1
		11	2	9	2
24		23		30	

Statistiliste andmete koondtabel.

I	II	$D_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$	σ_D	t	p
E_1	K	1,325	0,604	2,19	0,05
E_2	K	2,330	0,709	3,24	0,01
E_2	E_1	1,005	0,670	1,51	-

Kokkuvõttes näeme, et parimad tulemused olid hargprogrammiga töötanud klassil. Võrreldes kontrollklassiga olid küllalt head tulemused ka jadaprogrammiga töötanud klassil.

Kahjuks ei võimaldamud käesolev eksperiment tuua selgust jada- või hargprogrammi eelistamises, sest resultaati-de erinevus eri programmitüüpide vahel ei ole statistilisel oluline.

Kui lähemalt analüüsida kontrollitöös esinenud ülesandeid liikide järgi, siis hakkab teravalt silma, et õpilased

ei õpi tavaliselt pähe valemi (antud juhul kolmnurga pindala valemi) sõnastust. Nii ei osanud valemi sõnastust reprodutseerida

	eelkatsel	järelikatsel	
E ₁ klassis	15	3	õpilast,
E ₂ klassis	20	7	õpilast,
K klassis	22	25	õpilast.

Seejuures ei rõhutanud õpetaja üheski klassis valemi sõnastuse õppimise vajalikkust. Järelikult jäi valemi sõnastus programmõppe puhul tahtmatult meelde ilma erilise vaimse pingutusega.

Autori ja katse läbiviimisel abistanud õpetaja ühine arvamus on, et programmõppel on võrreldes traditsioonilisega järgmised

h ü v e d:

p u u d u s e d:

a) kogu klass on terve tunni jooksul intensiivselt tööle rakendatud;

b) õppematerjal omandatakse peamiselt õppetunnis;

c) kodus jääb rohkem tööd just nõrgematele õpilastele, tugevamad võivad kodus tööaega kasutada raskemate eriülesannete lahendamiseks;

d) õpilased saavad tunnis töötada täiesti iseseisvalt ja isikupärasel tempos;

e) tunnidistsipliin on hea,

a) pikaajalisel programmeeritud õppeviisi kasutamisel muutub see tööviis üksluiseks (antud 8 tunni puhul veel mitte);

b) õpilaste väljendusoskus areneb vähem;

c) kui kõigis õppeainetes kasutatakse programmõpet, siis muutuks töö koolis õpilastele liiga kurnavaks.

kuna ühelgi õpilasel pole tun-
nis üleliigset aega;

f) õpetajal jääb küllaldaselt
aega nõrgemate õpilaste abis-
tamiseks ja suunamiseks.

Nii jada- kui ka hargprogrammiga töötanud klassides an-
ti õpilastele katse lõpul 6-t küsimust sisaldav ankeet. Õpi-
lased vastasid ankeedi küsimustele täiesti siiralt ja nende
arvamused langesid mitmes suhtes kokku katsed läbiviinud
õpetajate ja programmõppe-alases kirjanduses esitatud arva-
mustega.

1. Kas meeldis või ei meeldinud niisugusel viisil õppi-
mine ja miks meeldis või ei meeldinud?

V a s t u s e d .	E ₁ (jada- programm)	E ₂ (harg- programm)
Meeldis	79 %	88 %
Ei meeldinud	4 %	12 %
Osaliselt meeldis	17 %	-
Meeldis sellepärast, et oli uudne	29 %	12 %
Sai iseseisvalt töötada	25 %	25 %
Sai vastuseid kontrollida	12 %	31 %

2. Millised hüved on sellisel õppeviisil?

Iseseisev töö	29 %	44 %
Sunnib õppima	8 %	25 %
Probleemid on hästi lahti mõtestatud	17 %	-
Eriti sobiv koduseks töötamiseks	-	19 %

3. Millised puudused on sellisel õppeviisil?

Puudub õpetaja elav sõna	8 %	12 %
Tunnid üksluised ja väsitavad	17 %	19 %
Liigne "äraräämutamine"	21 %	-

4. Kas Teie arvates võiks kogu matemaatikakursust õppi-
da sellisel viisil? Kui arvate, et ei, põhjendage oma arva-
must.

Ei	50 %	19 %
Jah	38 %	62 %
Ei tea	12 %	19 %

5. Kas Teie arvates võiks sellist õppeviisi kasutada ka mõnes teises õppeaines ja millises nimelt?

Füüsikas	58 %	69 %
Keemias	46 %	56 %
Ajaloos	12 %	6 %
Eesti keele grammatikas	4 %	12 %

Arvestades punktide juurdekasvu kontrolltöös ja õpetajate ning õpilaste arvamusi, osutus programmõpe traditsioonilisest õppeviisist paremaks. Programmi liikidest näis olevat otstarbekam hargprogramm.

ÕPETAMISPROGRAMM ÜLESANNETE LAHENDAMISEKS
KEEMILISTE VALEMITE JÄRGI

I. L u s t

Pedagoogilise uurimistöö kursus
Järvakandi Keskkool

Ettekandes tutvustatakse hargprogrammi ülesannete lahendamiseks keemiliste valemite järgi ja kirjeldatakse selle efektiivsuse kontrollimiseks läbiviidud eksperimenti VIII klassides.

Õppematerjali esitati õpilastele programmõpiku abil (I. Lust, Programmeeritud juhend keemiaülesannete lahendamise õppimiseks VIII klassis. Tartu Riikliku Ülikooli pedagoogika ja metoodika kateedri ning Vabariikliku Õpetajate Täiendusinstituudi poolt korraldatud õpetajate teadusliku uurimistöö kursuse katsematerjal. Tartu, 1965.). Materjal on jaotatud neljale tunnile.

1. Aatom- ja molekulmass. Protsendi leidmine valemite järgi.
2. Elemendi koguse leidmine aine koguse ja aine koguse leidmine elemendi koguse järgi.
3. Arvutused valemite järgi, kui ainetes on teatud protsent lisandeid.
4. Mõningaid keerukamaid arvutusi valemite järgi (näiteks kristallvee koguse ja protsendi arvutamine, P_2O_5 ning K_2O protsendi ja koguse arvutamine valemite järgi).

Ülesanded on valitud nii, et arvutusi tuleb teostada
a) lihtsamate valemite järgi (näiteks CuO); b) kui molekulis

on rohkem kui 1 elemendi aatom (näiteks Al_4C_3); c) kui valemis esinevad sulud (näiteks $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$); d) kui valemis esineb korrutusmärk (näiteks $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$); e) kui valemis esineb sama elemendi märk kahes erinevas kohas (näiteks NH_4NO_3 ja $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$).

Eksperiment viidi läbi 1964/65. ja 1965/66. õppeaastal Rapla, Järvakandi ja Kohila Keskkooli kaheksandates klassides. Eksperimentaalklassides oli kokku 94 õpilast, kontrollklassides 75 õpilast. Autor viis ise eksperimendi läbi Rapla ja Järvakandi koolis, Kohilas teostas selle õpetaja J. Afanasjev.

Katseklassides toimus töö programmõpiku järgi 4 tundi järjest. Katse alguses tutvusid õpilased programmõpiku kasutamise põhimõtetega, vajaduse korral anti õpiku kasutamise kohta juhtnööre ka katse käigus. Õppeaine kohta käivaid seletusi ja konsultatsioone katseklassides ei antud. Kasutatud programmõpikus ei ole ette nähtud hindamist. Nii tekkis oht, et õpilased ei tööta materjali kallal küllalt hoolikalt. Et seda vältida, said katseisikud igas tunnis paar lisaülesannet, mille nad pidid kodus lahendama ja järgmisel tunnil hinde peale vastama.

Kontrollklassides õpetati keemiaülesannete lahendamist tavalisel viisil (õpetaja seletus koos tahvli kasutamisega, ülesannete lahendamine iseseisvalt koolis ja kodus, õpilaste küsitlemine - ülesannete lahendamine tahvlil ja hindamine), samuti 4 tunni vältel ja sama plaani alusel. Seejärel teostati kontrolltöö.

Kontrolltöös tuli lahendada kolm ülesannet. Iga õige lahendus andis 2 punkti. Kui õpilasel oli ülesande lahenduses lihtne arvutusviga või molekulmass valesti arvutatud tabelist valesti vaatamise või valesti liitmise tõttu (välja arvatud juhud, kus molekulmassi arvutamisel on tehtud viga valemis olevate sulgude mitteametamise või korrutusmärgi ebaõige tõlgendamise tõttu), kuid lahenduskäik põhimõtteliselt õige, sai õpilane 1 punkti. Et vältida vigu muude asja-

olude tõttu, mida ei ole programmõpikus arvesse võetud, on kontrollitöös valemid ette antud. Kaks ülesannet olid lihtsamad, üks keerukam. Kontrollitöö tulemused on antud tabelis.

Kuna ülesannete lahendamine keemiliste valemite järgi on keemiaülesannete lahendamise kursuse algus, on jäetud ära õpilaste eelteadmiste taseme kontrolli kui praktiliselt mittevajalik.

Kontrollitöö tulemused.

Võimalik punktide arv	Katse- klasside õpilaste arv	Kontrollklassi- de õpilaste arv
6	33	17
5	12	15
4	18	13
3	12	6
2	8	13
1	6	3
0	5	8

Kokku 94 75

Katseklassides: $\bar{x} = 4,06$; $\sigma = 1,82$.

Kontrollklassides: $\bar{x} = 3,68$; $\sigma = 1,96$.

Saavutatud punktide aritmeetiliste keskmiste erinevus on 0,38 (juhuslikkuse tõenäosus 0,20).

Maksimaalse tulemuse (6p.) saavutas katseklassides 35,1 %, kontrollklassides 22,7 % õpilastest. Erinevus on 12,4 % (juhuslikkuse tõenäosus 0,08). Puudulike hinnete arv eksperimentaal- ja kontrollklassides oluliselt ei erine. Usaldatavamate tulemuste saavutamiseks tuleks katsed suurema hulga õpilastega korrata.

Kontrollitöös saavutatud punktide arvu aritmeetiliste keskmiste liiga väikese erinevuse tõttu kontrolli- ja katseklassides ei saa teostatud katse põhjal kindlalt väita, et

programmõpe on oluliselt efektiivsem tavalisest, kuid see väärrib igal juhul kasutamist kui individuaalse tempoga ise-
seisvat õppimist võimaldav ja õpetaja tööd suuresti kergen-
dav õpetamisviis.

Vaadeldud programmõpikut tuleks veel katsetada koos
töö käigu individuaalse kontrollimise ja lisakonsultatsioo-
nide andmisega tunnis. Sel juhul võib oodata kahtede prot-
sendi vähenemist, õppeedukuse taseme tõusu. On kavatsus vas-
tav katse läbi viia 1966/67. õppeaastal.

LISA 1

Programmeeritud katsematerjalinäide. Lehekülje parempoolsel serval on antud kaadri järjekorranumber (näiteks II - 1 - teine peatükk esimene kaader), vasakpoolsel serval eelmise kaadri number, millelt on antud kaadrile suunatud (näiteks kaadrile II - 1 on suunatud kaadrilt I - 8).

PROTSENDI LEIDMINE VALEMI JÄRGI

I - 8

II - 1

Näide 1.

Leida raud(III) sulfaadi $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ protsendiline koostis.

$$M_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 2 \cdot 56 + 3(32 + 4 \cdot 16) = 400$$

Raud(III)sulfaadi molekulkaal on 400, seega kaalub raud-(III)sulfaadi molekul 400 aatomkaalu ühikut; sellest on rauda 2 aatomit ehk $2 \cdot 56 = 112$ aatomkaalu ühikut.

Rauda on

$$\frac{112 \cdot 100}{400} = 28 \% \text{ ehk } \frac{112}{400} = 0,28, \text{ s.o. } 28 \%$$

Väävlit on 3 aatomit ehk $3 \cdot 32 = 96$ aatomkaalu ühikut.

Väävlit on

$$\frac{96 \cdot 100}{400} = 24 \% \text{ ehk } \frac{96}{400} = 0,24, \text{ s.o. } 24 \%$$

Hapnikku on $4 \cdot 3 = 12$ aatomit, mis kaalub kokku

$12 \cdot 16 = 192$ aatomkaalu ühikut.

Hapnikku on

$$\frac{192 \cdot 100}{400} = 48 \% \text{ ehk } \frac{192}{400} = 0,48, \text{ s.o. } 48 \%$$

Loe näide 2 II - 2.

N ä i d e 2 .

Leida rauda protsent raud(III)sulfaadis.

$M_{Fe_2(SO_4)_3} = 400$, selles on rauda 2 . 56 = 112 ühikut.

400 ühikut on kogu molekul ehk 100 % molekulist, 1 % molekulist on $\frac{400}{100}$ ja see mahub 112-sse

$$112 : \frac{400}{100} = \frac{112 \cdot 100}{400} = 28 \text{ korda, s.t. raud(III)sul-}$$

faadis on 28 % rauda.

Selleks et leida, mitu protsenti elementi on aines, tuleb leida aine molekulkaal ja jagada see sajaga - saame 1 % molekulist. Nüüd arvutada, kui palju on antud elementi aine koguses ja jagada see 1 % vastava aine hulga.

Ü l e s a n n e 1 . Leida alumiiniumkarbiidi Al_4C_3 protsendiline koostis.

V a s t u s k o n t r o l l i II - 3 .

Ü l e s a n n e 2 . Leida vase protsent malahhiidis $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.

V a s t u s k o n t r o l l i II - 4 .

Ü l e s a n n e 3 . Leida hapniku protsent kaltsiumfosfaadis $Ca_3(PO_4)_2$.

V a s t u s k o n t r o l l i II - 5 .

$$M_{Al_4C_3} = 144$$

- Kui said 1) Al - 75 % ja C - 25 % , on ülesanne lahendatud õigesti.
- " - 2) Al - 18,75 % ja C - 8,3 % , unustasid aatomkaalud korrutada aatomite arvuga.
- " - 3) muu vastuse, oled eksimud arvutamisel.
- " - 4) Al ja C üle 100 % , mõtle järele, kas see on võimalik. Loe uuesti näide 1 II - 1 .

Paranda kõik vea d !

Lahenda ülesanne 2 II - 2 .

Kontrolli molekulaalu arvutamist.

- Kui said 1) $M_{CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2} = 222$, oled molekulaalu arvutamud õigesti.
- " - 2) M - 221 , oled valesti ümardanud vase aatomkaalu (63,54 ~ 64 , mitte 63,5).
- " - 3) M - 12252 , oled korrutanud omavahel $CuCO_3$ ja $Cu(OH)_2$ molekulaalu, mida ei tule teha (vaata I - 3).

Kontrolli vastust.

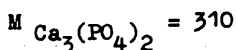
- Kui said 1) Cu ~ 58 % , on ülesanne lahendatud õigesti.
- " - 2) Cu ~ 29 % , siis sa ei arvestanud, et molekulis on 2 vase aatomit ($CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$).
- " - 3) muu vastuse, oled eksinud arvutamisel.

Paranda kõik vea d !

Lahenda ülesanne 3 II - 2 .

II - 2

II - 5



- Kui said 1) 0 ~ 41 %, on ülesanne lahendatud õigesti.
 - " - 2) 0 ~ 20 %, ei ole arvestatud sulgude järel olevat arvu 2 .
 - " - 3) 0 - 10 %, unustasid 0 järel oleva arvu 4 .
 - " - 4) 0 - 5 %, ei ole arvestatud, et molekulis on 8 (mitte 1) hapniku aatomit.
 - " - 5) muu vastuse, oled eksinud arvutamisel.

Paranda kõik vead!

Kui lahendasid ülesanded õigesti, loe edasi III ptk. III - 1, kui ei, loe täiendav seletus II - 6 .

II - 5

II - 6

Täiendav seletus .

Kuna raud(III)sulfaadi $Fe_2(SO_4)_3$ molekulkaal on 400 ja selles on rauda 112 ühikut, siis on rauda kaaluliselt molekulkaalust $\frac{400}{112}$ korda vähem. Et kogu aine molekul moodustab 100 % molekulist, siis peab rauda olema protsendiliselt $\frac{400}{112}$ korda 100-st vähem. Seega on rauda

$$100 : \frac{400}{112} = \frac{100 \cdot 112}{400} = 28 \% .$$

Lahenda nüüd ülesanded II - 7 .

II - 6

II - 7

Ülesanded. 1. Leida metaani CH_4 protsendiline koostis.

2. Mitu protsenti lämmastikku on ammooniumnitraadis NH_4NO_3 ?

3. Mitu protsenti süsinikku on dolomiidis $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$?

4. Mitu protsenti lämmastikku on kaltsiumnitraadis $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$?

Vastused kontrolli II - 8.

II - 7

II - 8

1. H - 25 % , C - 75 %

2. N - 35 %

3. C ~ 14 %

4. N ~ 17 %

Kui lahendasid ülesanded õigesti, õpi III ptk. III - 1, kui vastused erinevad ikka veel, loe II - 9.

Protsendi leidmisest võrde

abil.

Võrre omab kuju $\frac{x}{a} = \frac{b}{c}$ ja lahendub järgmiselt:

$$x \cdot c = a \cdot b \quad \text{ja} \quad x = \frac{a \cdot b}{c}$$

Võrret kasutatakse keemiaülesannete lahendamisel siis, kui muul viisil ülesandeid lahendada ei osata.

Näide.

Mitu protsenti alumiiniumi sisaldab alumiiniumsulfaat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?

$$M \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 2 \cdot 27 + 3 (32 + 4 \cdot 16) = 342$$

342 on 100 % , 2 . 27 on x % .

$$\frac{342}{2 \cdot 27} = \frac{100}{x} ; \quad x = \frac{2 \cdot 27 \cdot 100}{342} \% \text{ alumiiniumi.}$$

Lahenda nüüd võrde abil
uesti kõik 7 ülesannet II - 2 ja
II - 7 .

LISA 2

Kontrolltööde programmõppe efektiivsuse määramiseks.

A - variant.

1. Kui palju vaske on 92 kg puhtas vasepüriidis CuFeS_2 ?
2. Mitmes grammis alumiiniumsilikaadis $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$ on 8 g räni?
3. Mitu protsenti elavhõbedat on kinnaveris HgS , kui see sisaldab 10 % lisandeid?

B - variant.

1. Mitmes grammis difosforpentoksiidis P_2O_5 on 31 g fosforit?
2. Kui palju hapnikku on 250 g vasevitriolis $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$?
3. Mitu protsenti rauda on püriidis FeS_2 , mis sisaldab 40 % lisandeid?

C - variant.

1. Mitu protsenti rauda on püriidis FeS_2 ?
2. Kui suures krüoliidi $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$ koguses on 19 g fluori?
3. Leida K_2O protsent kaaliumkloriidis KCl .

D - variant.

1. Mitu protsenti lämmastikku sisaldab ammooniumnitraat NH_4NO_3 ?
2. Millises alumiiniumsulfaadi $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ koguses on 8 g väävlit?
3. Millises kipsi $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ koguses on 9 g vett?

E - v a r i a n t .

1. Mitmes grammis tsingivitriolis $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ on 9 g vett?

2. Mitu grammi lämmastikku on 39,6 g ammooniumkarbonaadis $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$?

3. Leida alumiiniumi protsent alumiiniumkarbiidis Al_4C_3 , milles on 28 % lisandeid.

F - v a r i a n t .

1. Leida vee protsent rauavitriolis $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

2. Mitmes grammis alumiiniumnitraadis $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ on 56 g lämmastikku?

3. Mitmes grammis püriidis FeS_2 , milles on 25 % lisandeid, on 8 g väävlit?

PERFOKAARTIDE RAKENDAMINE PROGRAMMÕPPES

E. V a h e r

Pedagoogilise uurimistöö kursus
Tartu Meditsiinikool

Traditsiooniliste õppemeetodite puudustest, mis õpitavate teadmiste mahu suurenemisega eriti ilmsiks tulevad, võib lugeda olulisemateks kahte:

1) õ p i l a s t e p a s s i i v s u s - vaatamata kõikidele aktiveerivatele võtetele jäävad õpilased siiski suurema aja õppetunnist passiivseteks vastuvõtjateks (aktiivne on ainult õpetaja);

2) i n f o r m a t s i o o n i h i l i n e m i n e - ühelt poolt ei saa õpetaja kohe teada, kas õpilased kõigest õigesti aru said (väline tagasiside) ja teiselt poolt ei saa ka õpilane kontrollida, kuivõrd ta aineosa omandas (seesmine tagasiside).

Programmõpe püüabki õppeprotsessi kõigepealt nendest puudustest vabastada. Nimetatud uue õppeviisi juures on kasutatud mitmesuguseid seadmeid (masinaid, lihtsamaid tehnilisi vahendeid). Kõige kättesaadavamad õppijate laiadele hulkadele on suhteliselt odavad lihtsamad vahendid ja õpikud. Programmõpikute (nii jada- kui ka hargprogrammi põhimõttel ülesehitatud) üheks oluliseks puuduseks on asjaolu, et õpilane saab valida uue õppeaine annuse ka ilma eelnevat täielikult omandamata (ta võib enne ülesande lahendamisele asumist vastuse ära vaadata ja hakkab siis lahendust vastavalt kombineerima). Keskkooliõpilase teadlikkus ei ole sedavõrd suur, et ta lä-

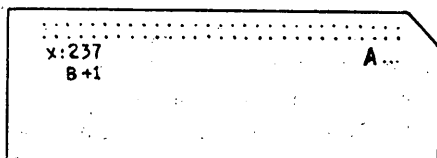
biks kogu õpiku ettenähtud korra kohaselt. Programmeeritud katsematerjali "Logaritmide" juures on pööratud tähelepanu nimetatud puuduse kõrvaldamisele. Materjal on esitatud kahel viisil: perfokaartidel ja programmõpikuna.

Perfokaardistatud katsema-
terjal. Iga perfokaardi esiküljele on trükitud tavaliselt üks õppeannus. Kaart lõpeb harjutusülesannetega, mille õigsust õpilane kontrollib vastuse järgi. Kõikide ülesannete vastused on sälgatud mingi kaardi perforeeritud servale. Kui varded on paigutatud kaardipaki vastavatesse aukudesse, kukub õige vastuse korral pakist välja kaart, millele on trükitud antud ülesanne koos lahendusega. Kõikide ülesannete ja küsimuste vastused asuvad kaartide tagakülgedel. Samasuguste vastustega ülesannete lahendused on sama kaardi tagaküljel. Lahendatud ülesande vastuse kolm esimest tüvenumbrit moodustavad kaardi aadressi (ei arvestata vastuse märki ega koma asukohta) ja õpilane leiab kaardi üles ainult ülesande õigesti lahendamise korral. Ebaõige vastuse saamisel kas ei tule pakist üldse kaarti välja või selle vastuse juhuslikul kokkusaatmisel mingi teise ülesande õige vastusega tuleb pakist küll välja kaart, kuid selle tagaküljel puudub otsitud ülesanne, mis ongi kinnituseks, et ülesanne ei ole õigesti lahendatud ja tuleb pöörduda tagasi. Tüüpilisemate vigade korral saab õpilane kaardi, mille tagaküljel on vajalikud selgitused. Tavaliselt on iga annuse järel 1 - 3 harjutusülesannet. Edasimineku uuele annusele toimub ühe antud ülesande vastuse järgi, kuid millise järgi, seda ei ole näidatud. Õppija lahendab järjekorras ülesandeid seni, kuni vastuse kontrollimisel leiab märkuse: "Jätkata pöördelt." Seejärel pöörab õppija kaardi esikülje ning asub uue annuse õppimisega. Niisugune edasiliikumine jätkub kogu teema lõpuni.

Kaardid on jaotatud A-, B- ja C-kaartideks. A-kaartidele on kantud annustena üksteise järel kogu õppematerjal ja selle läbivõtmine on kõige lühem tee aine õppimiseks. Kui õpilane aga ei suuda lahendada A-kaardil olevaid ülesandeid

ning ei pääse seetõttu edasi, siis peab ta võtma B-kaardi, millel on mõningaid täiendavaid selgitusi. Kui ka nüüd ei leita ülesannetele õiget vastust, tuleb võtta C-kaart, kus on veel täpsemaid selgitusi ja on toodud ka lisanäiteid. Üleminekuks B-kaardile on eelneval A-kaardil vastav arv aadressi jaoks, see on samuti B-kaardil üleminekuks C-kaardile.

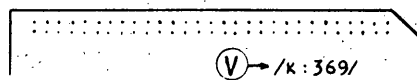
N ä i d e 1 .



Kaardi (A) aadress on $x : 237$. Selleks et võtta järgnevat B-kaarti, tuleb $237 + 1 = 238$. B-kaardi aadress on seega $x : 238$.

Peale õpitava annuse ja harjutusülesannete on kaartidele märgitud veel aadressid vajalike eelteadmiste selgituste juurde (mõistete definitsioonid jne.), mida õpilane soovi korral võib kasutada. Mõnedel kaartidel on ka tüüpiliste vigade aadressid. Vigadest hoidumiseks võib õpilane nendega tutvuda.

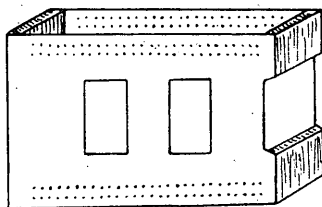
N ä i d e 2 .



Vigase lahenduse aadress /k : 369/.

Perfokaardid asetsevad vastavas kastis, mida võiks nimetada perfokastiks, sest kasti servad on perforeeritud. Kast on alt ja pealt lahti ning asetatakse rõhtsale lauale. Kui aadress on vastava kaardi järgi varraste abil kohale paigutatud ja kast üles tõstetud, kukub alt välja kaart. Läbitõttatud kaardid paigutatakse pealt kasti tagasi - mistahes kohta pakis.

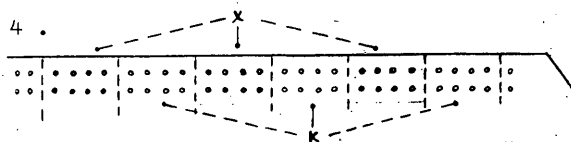
N ä i d e 3 .



Kasutatud on kahte koodi* .

1. K o o d 1 - 2 - 4 - 7 . Kaartide ülemine ja alumine serv on jaotatud kaheks sektsiooniks, millest kumbki koosneb kolmest vaheldumisi asetsevast rühmast (igaühes neli paarisauku).

N ä i d e 4 .



Sektsioonid on tähistatud ülemisel serval tähtedega x ja k ning alumisel serval tähtedega y ja z . Sellise tähistusviisi korral on võimalik ühele kaardile kanda 1 - 4 aadressi (kummalegi kaardi servale kaks). Kuna sälgatud servad on kaunis nõrgad, on otstarbekam kasutada kummalgi serval ainult ühte aadressi, mida on antud töös ka tehtud. Millist sektsiooni ülesande lahendi kontrollimiseks tuleb kasutada, on näidatud ülesande otsitavana.

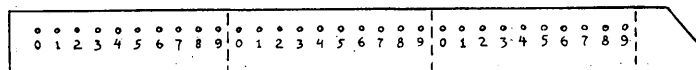
N ä i d e 5 .

$$\text{Leida } k = \frac{3,4 \cdot 17}{1,85^2} \text{ väärtus.}$$

Siin leitud vastusest moodustatud aadress tuleb paigutada k-sektsiooni. Sektsioonide y ja z kasutamiseks tuleb perfokast koos kaartidega ümber pöörata (põhi ülespoole).

2. O t s e k o o d 012 ... 9 . Siin on kasutatud kaarte, millel on ülemises ja alumises servas üks rida auke. Serv jaguneb kolmeks sektsiooniks, kust esimesest võetakse aadressi esimene number, teisest teine ja kolmandast kolmas.

N ä i d e 6 .



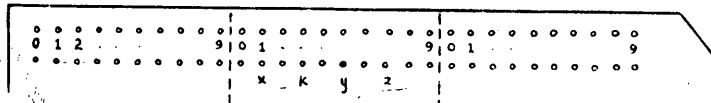
* H. P a l l i , Perfokaartide kasutamisest ajaloo-
teaduses. Algteadmisi. Tartu, 1965, lk. 26 - 51 .

Siin võib kastist välja tulla kaks kaarti, millest õpilane valib soovitud sektsioonitähed kaardi.

On mõeldav kasutada ka kaarte, millel on ainult ülemine serv augustatud. Sel juhul tuleb servale kanda kaks aadressi ja välja võib korruga tulla neli kaarti, mille hulgast tuleb teha uus valik.

3. O t s e k o o d + x k y z . Kui kasutada kahe-realise perforatsiooniga kaarte, võib välimist augurida kasutada otsekoodiks ja sisemist sektsioonide x k y z tähistamiseks.

N ä i d e 7 .



Märkus: Sisemises reas võikski olla neli auku.

Võrreldes nimetatud koodi, võib märkida järgmist.

1. Koodi 1-2-4-7 puhul saab õpilane alati ühe kaardi, aadressi paigutamiseks tuleb kasutada 3 - 6 varrast.

2. Otsekoodi puhul võib õpilane saada korruga mitu kaarti, mis võib tekitada segadust. Siin on vaja korruga kolme varrast. Teksti jaoks jääb suurem kaardi pind. Perforatsioon ei lagune nii kiiresti.

3. Otsekoodi + x k y z puhul saadakse ka ainult üks kaart. Vaja on nelja varrast.

Kõige lihtsamaks osutubki viimane moodus, kuid võimalike erinevate vastustega ülesannete arv väheneb.

P r o g r a m m õ p i k . Õpiku lehed vastavad perforatsioonidele. Lehed on paigutatud juhuslikus järjekorras. Õpikut ei saa kasutada, lugedes seda leheküljelt leheküljele. Mingile lehele järgneva õige lehe leidmiseks on antud lisana nn. aadresstabel. Lahendamud lehe lõpul olevad ülesanded, tuleb vastuse tüvenumbrite järgi leida aadresstabelist lehe

järjekorranumber, millel asubki otsitav vastus. Avatud raamatu parempoolsetel külgedel (esikülgedel) on õpitavad annused ja harjutusmaterjal, vasakpoolsetel (tagakülgedel) ülesannete lahendused ja küsimuste vastused.

N ä i d e 8 . Väljavõtte aadresstabelist.

	0	1	2	3	4	5	...	9		0	1	2	3	4	...	9
10	x		147						y			100				
	k								z							
11	x		16						y							
	k		116						z							
12	x				61	29			y							
	k								z							
13	x								y	134						
	k								z			184				
99	x								y			196				
	k			157					z							29

Kui näiteks ülesande vastuseks saadi $k = -12,3$, siis sellest moodustub nn. siirdenumber $/k : 123/$. Tabeli esiveerust leiame numברי 12, tabeli peast esimese välja kohalt numברי 3. Rea ja veeru ristumiskohast võtame k-ga tähistatud arvu, s.o. $k : 61$, mis on lehe järjekorranumbriks. Muus osas on õpiku kasutamine analoogiline perfokaardistatud katsematerjali kasutamisega.

Koostatud materjalidega kavatsetakse käesoleval ja järgmisel õppeaastal läbi viia ulatuslik katse. Töö eesmärgiks on:

- 1) välja selgitada, millised on õpilaste erinevused õppematerjali omandamise kiiruses; kiiremini edasijõudvatele õpilastele esitatakse täiendavaid ülesandeid ja täiendavaid osi antud teemast (eksponent- ja logaritmvõrrandid jne.);
- 2) võrrelda õppimise käiku perfokaartidel ja programm-õpikuna esitatud materjali puhul;
- 3) kindlaks teha, kas kogu logaritmade kursust on ots-

tarbekas õpetada programmeerimist; millised on selle kursuse raskemad osad, mis vajaksid täiendamist, ja milliseid osi võiks lühendada;

4) võrdluskatsetega välja selgitada, kui palju lisaajaga kulub süsteemi rakendamiseks (perfokaartide otsimiseks või aadressitabeli kasutamiseks);

5) välja selgitada, kui palju eelnevaid osi peavad õpilased kordama uue materjali mõistmiseks;

6) kontrollitööde kaudu välja selgitada õpilaste tüüpilised vead, et neid arvestada programm-õppematerjali edaspidisel parandamisel ja täiendamisel;

7) võrdlusandmetega kindlaks teha, kas õpilaste teadmised programmeerimise korral on kindlamad kui tavaliste meetoditega õppimisel.

Perfokaardistatud õppematerjaliga on teostatud eelkatse 1964/65. õ.-a. Tartu Meditsiiniikoolis. Kuna materjale suudeti käsitsi paljundada ainult viis komplekti ja sedagi osaliselt, siis ei ole mõtet katse tulemusi statistiliselt täpselt töödelda. Katseks võeti neljalt esimeselt kursuselt igauhest 5 õpilast - kokku 21 õpilast (2 ühe klassi õpilast õppis koos). Soovijatest valiti enam-vähem võrdne arv paremaid, keskmisi ja nõrgemaid õpilasi.

Igas klassis saadeti need õpilased matemaatika tunni ajaks kõrvalruumi iseseisvale tööle, kuna õpetaja töötas klassis samal ajal teistega. Teatud hulga annuste läbivõtmise järel tulid iseseisvalt õppijad klassi sooritama ettenähtud kontrolltööd. Igauks sooritas 5 kontrolltööd (paar õpilast ka 6 - need, kes jõudsid kaugemale). Seejuures olid ainult 3 tööd mitterahuldavad. Kevadisel eksamil tuli katsealustel vastata ka küsimustele logaritmidest. Kõik katseisikud sooritasid matemaatika eksami. Tulemused olid järgmised:

hinded I semestri lõpul

eksamihinded II semestri lõpul

" 5 " - 4 õpilast,

" 5 " - 9 õpilast,

" 4 " - 8 õpilast,

" 4 " - 9 õpilast,

" 3 " - 9 õpilast,

" 3 " - 3 õpilast,

" 2 " - 0 õpilast,

" 2 " - 0 õpilast.

Õppeedukus paranes 11 õpilasel ühe hindepalli võrra.

Eelkatse põhjal võib märkida veel järgmist:

1) huvi uue õppimisviisi vastu oli suur - peaaegu kõik õpilased soovisid vabatahtlikult selliselt õppima asuda;

2) tekkis võistlusmoment - õpilased, kes jäid puudumise tõttu kaaslastest maha, palusid võimalust vabal ajal järelle õppida; pidevalt peeti silmas, kui kaugele keegi oli jõudnud;

3) käsitsemise õppimiseks kulus lisaaega ca 2 tundi (algeksemplari süsteem oli keerukam kui praegune);

4) iga kaardipakki kasutas 4 õpilast, kaartide servad ei olnud pärast seda veel nimetamisväärselt kulunud;

5) järgmisel õppeaastal jätkas nende õpilaste õpetamist teine õpetaja, kelle hinnangu järgi uut viisi õppinute teadmised olid kindlamad (logaritmide osas).

Arvestades esialgseid tähelepanekuid, võib märkida, et perfokaartide kasutamine matemaatika õpetamisel end õigustab. Heaks küljeks on see, et õpikut on võimalik igal õpetajal täiendada vigade selgitustega. Ei ole võimalik koostada nii mahukat raamatut, kus arvestataks kõikvõimalikke vigu. Perfokaartide kasutamisel võiks klassi kohta olla 2 - 3 perfokasti, kuhu õpetaja võib koguda kaartidele kantult kõik antud klassis esinemud vead. Õpilane, kes tegi mingi vea ülesande lahendamisel ja ei leia oma kastist vajalikku karti, läheb ja otsib selle vigade kastist. Kui ka seal ei ole saadud vastusele vastavat karti, näitab õpilane lahendust õpetajale, kes vea selgitab ja vigade kasti täiendab. Perfo-

kaartidele kantud vead on heaks allikmaterjaliks järgnevate
õpikute koostamisel.

PROGRAMMOPPE ELEMENTE EMAKEELE TUNNIS

G. L a u g a s t e

TRÜ eesti keele kateeder

Iga aine metoodika, töövõtete ja õppevahendite valik lähtub selle spetsialifikatsioonist. Emakeele grammatika on abstraktsiooni tulemus: esmasena tunnetame ja tunneme keelt ennast, selle põhjal abstraherime grammatika reeglid ja seaduspärasused keeles. Nende seaduspärasuste tunnetamiseks õpilase poolt on vajalik õppematerjali hea struktureering, suhete konkreetsestamine ja aine mõõdukas doseerimine loogilises järjestuses. Ainult sel korral arendab grammatika iseseisvat mõtlemist ja baseerub sellel.

Kõiki neid nõudeid emakeele õpetus koolis ei täida. Oppeainena on grammatika igav, kui ei ole piisavalt õpilaste tunnetuslikku aktiivsust stimuleerivaid vahendeid. Opikute kohatine paljusõnalisus ja lünklikkus raskendavad aine iseseisvat omandamist. Pearõhk asetatakse enamasti harjutustele, millest õpilased suure osa täidavad mehhaaniliselt, keelevaistule toetudes, vajalikke mõisteid tundmata, õpitavaid reegleid arvestamata. Kõige suurem lünk emakeele õpetuses ilmneb mõistete tundmises. Paljud keele- ja kirjareeglid jäävad kasutult õhku just seepärast, et baasmõisted on ähmased või puuduvad koguni.

Baasmõistete kujundamisel on eriti vajalik kohene kontroll, mõlemapoolne tagasiside, et ei tekiks väärkäsitusi, vääri seoseid. On vaja otstarbekalt korraldada mõistete pidevat kinnistamist ja täpsustamist, muidu koormame õpilast kasutute ja pealiskaudsete keelereeglite tarbetu pagasiga.

Seepärast on vajalik mõningate programmõppe elementide sisetoomine emakeele tundi.

Käesolevas vaadeldakse sel eesmärgil 1) õppematerjali esitamist diafilmi abil, 2) arvvestuste ja -koodi kasutamist kinnistavate ülesannete lahendamisel.

Emakeele tunni näitlikustamiseks kasutame peamiselt tabeleid ja skeeme, kas trükitult või käsitahvilil, ja klasstitahvli. Viimane raiskab liigselt aega, aga tabelmaterjal ei täida kunagi dünaamilise esituse nõuet, olgu see või osalt kohal monteeritav. Aga grammatika kui abstraktne aine vajab head näitlikustamist. See on teine põhjus, millega diafilmi kasutamine end õigustab. Nii on siis diafilmi abil ühtaegu võimalik õppematerjali parajalt doseerida, õppimisprotsessi juhtida kui ka ainet näitlikustada.

Oppediafilmi on võimalik üles ehitada programmõppe põhimõttel, nii et see täielikult juhib õppimistegevust. Aga emakeeles, kus teadmiste ja vilumuste kujundamine käib tihedalt käsikäes, kus õpilase seesmine juhtimine (murdemõjud jm.) on väga individuaalne, tuleks organiseeritud õppematerjali sobivalt ühendada õpetaja juhtiva tegevusega.

Diafilmi koostamine peaks lähtuma ülddidaktilistest põhinõuetest ja võimaluse kohaselt arvestama programmõppe printsiipe, millest tähtsamad on

- 1) aine liigendatus, loogiline järjestus, ebaolulise välistamine,
- 2) dünaamiline esitusviis, keskendatus,
- 3) kohene kahepoolne tagasiside.

Filmikaadri piiratud maht sunnib ainet otstarbekalt doseerima, valima olulist, vältima ülearrust. Aineesituse dünaamilisuse nõude kohaselt annab iga järgnev kaader uut informatsiooni lülihaaval, lisab uusi elemente, tunnuseid ja ülesandeid piiratud, niivõrd kui õpilased kõike suudavad omastada.

Kaadrid diafilmis sisaldavad

- 1) uut informatsiooni (reeglid, definitsioonid, näited koos tunnuste eristamisega, analüüsiga),
- 2) küsimusi, ülesandeid, tööjuhendeid,

- 3) vastuseid enesekontrolliks,
- 4) näitlikustavat kujutamist, skeeme, pilte,
- 5) kinnistavat ja süsteemivat kordamist.

Oma eksponeerimisviisi tõttu stimuleerib diafilm õpilaste huvi ja tunnetuslikku aktiivsust; mitmel viisil saab kohe kinnistada ja korrata - tagasi võttes, välja lülitades, mitmesuguste ülesannete seadmisega.

Diafilmi kasutamisel organiseerime õpilase kohest enesekontrolli

- 1) vastuskaadri abil, mis vahetult (või ka pisut hiljem) järgneb ülesandele või küsimusele (lisa nr. 1., II, 9 ja 10),

- 2) võtmeülesannetega, mille puhul lahendus antakse kätte arvvastuse näol, kodeeritult või otse.

Kõige lihtsamat arvvastust nõuab küsimus "mitu?" (lisa nr. 1, II, 3). Täpse vastuse saame küsimusele "mitmes?", mida õpetaja kontrollib otse, õpilane aga lihtsate matemaatiliste tehete vahendusel (lisa nr. 1, I, 3, II, 2). Kodeeritud arvvastus võimaldab igasugust analüüsi ja ka konstrueerivat laadi ülesannete kontrollimist (lisa nr. 2 ja 3). Lihtsamaid ülesandeid, millel on vilumusi kujundav ja kõnearenduslik iseloom, sobib lahendada kollektiivselt. Iseseisvas töös saab individuaalsust arvestada ainult tempos.

Diafilmi ülesandeid võib kasutada ka kontrollitöödeks. Vastuskaadriga ülesannete puhul on sobiv kasutada rebitavat blokki kopeerpaberiga, nii et üks eksemplar saab õpetajale, teine jääb enesele koheseks kontrollimiseks.

Kohene tagasiside õpetajale on klassis hõlpsasti organiseeritav numbrilikkutega. Selleks valmistame klassi suurusele vastava arvu läbipaistmatuid vastuskaarte numbritega 1 - 4 või 1 - 6. Vastused annab klass numbri ülestõstmisega, vastates küsimusele "mitu? või "mitmes?" (näit. mitu silpi, missugune värde; mitmes sõna reas, tulbas, lauses jne.). Komplitseeritumat küsitlemist võimaldab kood (üte - 1, sihitis - 2, alus - 3 vmt.) ja matemaatikatehete vahendusel saab nii iga nähtust lõpuni analüüsida. "Ei ole" vastuse

annab kaardi tagakülg. Ülevaatlikkust suurendame iga numbriga eri värvi kasutamisega. Seesugune kollektiivne kontroll võimaldab hea distsipliiniga klassis õpetajal täielikult orienteeruda õpilaste teadmiste seisus.

Diafilmi rakendamist võib siduda paljude töövormidega, õpikuga, klassitahvliga, perfoplaadiga; ülesandeid saab lahendada nii suuliselt kui kirjalikult.

Oppediafilm on kiiresti valmistatav, odav, säästab aega ja paberit, on hõlpsasti käsitsetav, tihendab tööd, konkreetsustab grammatika õpetamist.

1	2	3
7	5	9

TRÜ fotokabinetis valmistatud katsefilme on rakendatud mitmes koolis positiivsete tulemustega.

Lisad:

- nr.1 - diafilm "Tüüpkonnad" I, õppevahend 6.klassile;
- nr.2 - kaader diafilmist "Mitmuse osastav", õppevahend 6.klassile;
- nr.3 - kaader diafilmist "Lauseliikmed", õppevahend 5. ja 7. klassile.

LISA 1

I, 1

Av-ta

=====

k u u

=====

om. k u u

=====

1 silp

maa pai

soo koi

palee vôi

öö kakao

Lõpul

-oo, -oi

jt.

Nimetav = omastav

I, 2

Ütle kuu-tüübi tunnused!

Leia	<u>jää</u>	pood	<u>töö</u>	sai	<u>hea</u>	
<u>k_u_u</u> -	1		+ 3		+ 5	=9
tüüpi	aas	mai	suu	uus	vöö	10
sõnad	raadio	au	õel	õu	büroo	7
	mii	süü	õun	pii	krae	11

Kontroll: liita ridamisi k_u_u-tüüpi sõnade järjekorranumbrid, nagu 1. reas; võrrelda.

I, 3

Mitmes sõna reas ei ole kuu-tüüpi?

Põhjenda!

truu	vöö	loterii	lai	hai
süü	kakao	soe	krae	pii
muu	jää	kõu	prii	idee
pai	portree	soo	või	sai

Kontroll:

jrk-numbreid ridamisi liites saame 15.

I, 4

	„Nim.	Om.	Os.	Sisseütl.
A	kuu	kuu	kuu <u>d</u>	kuu <u>s</u> <u>s</u> <u>e</u>
M		kuu <u>d</u> <u>e</u>	kuu <u>i</u> <u>d</u>	kuu <u>d</u> <u>e</u> <u>s</u> <u>s</u> <u>e</u>
		e.kuusid		

Kääna kuu kõigis käänetes! Ütle kuu eeskujul
a. ja mitm. os. sõnadest vöö, krae, büroo, tee;
mitm. om. ja sisseütl. - luu, menüü, pai, boa

II, 4

	Nim.	Om.	Os.	Sisseüt1.
A	p e s a	p e s a	p e s a	p e s a <u>s s e</u>
				e. p e s s a
M		p e s a d e	p e s i	p e s a d e <u>s s e</u>
				e. p e s a s i d

Ütle p e s a eeskujul a. ja mitm. osastav:
tädi, kilo, osa, kuju
vana, vilu, nudi, tragi

II, 5

E	nimi: om. nime, hani : om. hane	õ M.os.
1	suvi, lävi, tüvi, süli	õ -sid
	Kääna <u>h a n i</u> kõigis käänetes!	
E	tuli : om. tule : os. tuld	õ Kuhu?
2	meri, veri, uni	õ tulle
	lumi, mõni	õ verre
		õ merre

Milles on erinevus p e s a-tüübist?

II, 6

-u, -i või -e?	Kuidas on lühike mitm. osastav?
	Tähele panna täishäälikuid sõnades!
A-tüvi:	<u>m a j A</u> , <u>s õ n A</u> , <u>l i n A</u> - <u>a</u> , <u>õ</u> , <u>i</u> m.os. -u
	<u>k e n A</u> , <u>p ü h A</u> , <u>o s A</u> - <u>e</u> , <u>o</u> , <u>ü</u> " -i
I-tüvi:	<u>h u v I</u> , <u>k i v I</u> m.os. -e
Aga?	<u>v a l U</u> , <u>v õ l U</u> , <u>k u j U</u> ainult
	<u>s u v I</u> , <u>u n I</u> : om. <u>s u v E</u> , <u>u n E</u> -sid

Ütelda lühike m. osastav: kala, oma, tera, lina
köva, kana, osa, püha

II, 7

Av-ta

=====

seminar	om.	seminari
=====		=====

4 silpi

lõpus 2 lühikest = -nari

karneval		0	-l
muuseum		0	-n
stadiion		0	-n
insener	Silpe loe	0	-r
akordioon	1) pearõhust		
konservaatori	2) omastavast		

E: pen si o nã ri
tant si ja ta ri

II, 8

Leia seminar-tüüpi sõnad:

1	2	3	4	5	
karamell	treial	karavan	elevant	akvaarium	8
register	seeder	kontrolör	antenn	partisan	8
fõljeton	tsentrum	komsomol	propaganda	sanitar	9
konveier	apelsin	tsitadell	poodium	lauljatar	11

Hääldata õigesti sõnarõhku!

Kontroll:

liita ridamisi seminar-tüüpi sõnade järjekorranumbrid.

Võrdle antud arvudega!

II, 9

Märkida pearõhk ja rühmitada sõnad:

- a) 4 silpi (seminar-t.)
b) 3 või 2 silpi

telefon, eksan, makaron, festival, prožektor
portsjon, eksemplar, herbaarium, karburaator
universum, akordion, ekskavaator, karneval
artikkel, kapital, elekter

Silpe lugeda pearõhust!

Rühmad on võrdsed.

II, 10

a) 4 silpi

s telefoni
e elektron
m festival
i eksemplar
n herbaarium
a akordion
r karneval
i kapital

Lugeda õige rõhuga!

Oppida kirjutama!

b) 3 ja 2 silpi

eksami
projektor
portsjon
karburaator
universum
ekskavaator
artikkel
elekter

II, 11

seminar

Om.

Os.

Sisseüt1.

A seminari -nari -nari e.-narisse

M seminaride -nare -naridesse

Käana seminari järgi:

sumadan
festival
stipendium
oratoorium
tantsijatar

Tarvita

ains. osastavas
ja mitmuse
käänetes!

III, 1

Av-ta

kõne - om. kõne

2 s. I v.

ime
vile
tare
kabe
sine
pere

Lõpul

-e

Nimetav = omastav

III, 2

Mitu kõne-tüüpi sõna on I-s, mitu II tulbas?

I			II		
1	2		1	2	
1	hõre	võre	selge	vähe	
2	tüse	visse	kenad	suved	
3	hele	jume	ale-tuled		
4	kibe	tõde	uued	vened	
5	hale	vale	tore	tare	23

Kontroll: korrutada kõne-tüüpi sõna jrk-numbrit tulbas (1 või 2) vastava rea numbriga (1 - 5).
Korrutiste summa on I tulbas 18, II-s 23.

III, 3

	Nim.	Om.	Os.	Sisseütl.
A	k õ n e	k õ n e	k õ n e t	k õ n e s s e
M		k õ n e d e	k õ n e s i d	k õ n e d e s s e

Käana kõne järgi:

kabe,	vabe	E: tarre
ime,	jume	perre
lõhe,	vahe	kerre

Moodusta lauseid!

III, 4

Av-ta

=====	=====
t u b l i	om. t u b l i
=====	=====

2 s. II v.

summa
lahja
marli
auto
aku
soomlanna
pianino

Tunnus

0

/Loe silpe pearõhust!/
/

III, 5

Igas reas on 2 ülearust sõna

(ei kuulu tubli-tüüpi):

foto	kraana	täpne	trafo	muumia	Mitmes?
katse	klubi	pianiino	papa	propaganda	
Oie	reseeda	veski	voodi	loto	
aine	balalaika	lilla	vanilje	söökla	
prügi	nafta	terve	kassa	ratsu	
rubla	tasku	koroon	alasi	Heino	

Pane tähele rõhku!

Kontrolliks liida nende sõnade jrk-numbrid
reas; 6 rea summaks saad 34.

III, 6

Kirjuta käänamiseks tubli-tüüpi sõnad. Mitu?

I

II

1	2	1	2
1	kõrged kaljud	pehme sohva	
2	uhked mõisad	lahke venelanna	
3	õelad härrad	väike plika	
4	tõmmud nelud	kiire tempo	
5	tühjad kladed	kumer veranda	
6	hapud marjad	kitsi kikas	36

Kontroll: korrutada tubli-tüüpi sõnade
jrk-numbrit (1 või 2) vastava rea numbriga;
korrutised liita.

III, 7

t u b l i

..... Om. Os. Sisseüt.

A t u b l i t u b l i t t u b l i s s e

M t u b l i d e t u b l i s i d

t u b l i d e s s e

Kääna tubli järgi:

kalju
teema
auto
roosa
reseeda
masurka

Võrdle

kõne-tüüpi

sõnadega!

LISA 2

Moodusta õigesti mitm.osastav!

Kas -id (1), -i (2), -e (3) või -u (4) ?

Tühine põhjus;	kuulus skulptor	0	12
tubli aednik;	maitsev õun	0	25
küps vili;	nüri saag	0	21
endine mõis;	avar staadion	0	19

Korruta sõna jrk-numbrit koodiga,
korrutised liida. Võrdle!

Võrdle veel: -id - 7 sõna
 -i - 2
 -o - 3
 -u - 2

LISA 3

Kas üte (1), sihitis (2) või alus (3) ?

Korruta lausenumbrit koodiga, liida ja võrdle!

1	Kutsuge Ants kohe tuppa	1	Lapsed võite koju minna
2	Kohe tuleb Ants tuppa	2	Miks lapsed koju ei lähe
3	Miks sa Ants ei tule tuppa	3	Laske lapsed koju
4	Ants tuleb tuppa kutsuda	4	Hakake lapsed koju minema
5	Ants ära tule <u>tuppa</u>	5	Kas te lapsed <u>koju ei lähe</u>
	24		22
1	Tulgu Ants kohe tuppa	1	Kas lapsed tuleb koju lasta
2	Tule Ants kohe tuppa	2	Minge lapsed koju
3	Ants ärgu tulgu tuppa	3	Kas te lähete koju lapsed
4	Võid Ants tuppa tulla	4	Lapsed tuleb koju lasta
5	Ants tule kohe <u>tuppa</u>	5	Ärge lapsed <u>minge koju</u>
	23		20

Kirjuta üttega laused (neid on 11) vihikusse ja lisa
kv-m-d.

S i s u k o r d .

E e s s õ n a	3
I. U n t , Õppetöö individualiseerimise probleeme	6
S. V i l l o , Individualiseeritud tööst õpilastega lugemise õpetamisel algklassides	12
S. T õ n i s s o n , Suhteliselt mahajäänud õpilaste suhtumine õppetöösse, nende huvid ja kodused tingimused	21
M. V a n a , Õppeülesannete individualiseerimisest maailmajagude geograafias VII klassis	26
H. K r a s o h i n , Katse määrata VIII klassi õpilaste huvisid ja võimeid ning selle alusel individualiseerida õppetööd kirjanduses	29
E. O j a , Õppeülesannete individualiseerimine VIII klassi keemiakursuses	32
L. N u r m o j a , VIII klassi õpilaste teadmistest, huvidest ja maitsest muusika ja kujutava kunsti alal	39
O. P r i n i t s , Uued suunad koolimatemaatikas ja selle kajastumine Eesti koolis	43
H. O k s a , Ettevalmistavatest harjutustest matemaatika õpetamisel	47
J. R e i m a n d , Lineaarse planeerimise õpetamisest Tartu I ja VIII Keskkoolis	51

G. K a r u ,	Praktikumides kasutatavate kirjalike tööjuhendite koostamisest	55
H. P a l a m e t s ,	Küsitlemisvõtete süsteemi kujundamise vajalikkusest ajaloo õpetamisel üldhariduslikus koolis	63
A. L o n d ,	Arvestuste kasutamisest ajaloo õpeta õpetamisel töölisnoorte koolis	68
K. T o i m ,	Programmõppe katsetusi ENSV üldhariduslikes koolides	73
A. M e t s a ,	Programmõppe rakendamisest vene keele tundides	81
O. H a a s ,	Magnetofon programmeeritud keeleõpetuse teenistuses	88
T. Z o l o t o v a ,	Perfoplaatide kasutamise efektiivsus vene keele tundides	91
A. N u r k ,	Perfoplaadi ja õpirasmi kasutamine emakeele tundides	98
L. R a u d s e p p ,	"Õpetavad testid" füüsika tundides	104
E. T o o m ,	Kontroll-leht või perfoplaat?	108
T. P a l m ,	Õpilaste iseseisvast tööst matemaatika tundides programmõppe põhimõttel	113
P. Ü k s i k ,	Õpilaste iseseisev töö programm- -tööjuhendite abil zooloogia õpetamisel VII klassis	120
R. A l e v ,	Programmõppe elementidega tööjuhend kaugõppe-keskkoolidele keemia õppimiseks	132

A.	H a a m e r , Programmõppe tõhusus funktsionaalse sõltuvuse kordamisel keskkooli lõpuklassis	134
H.	K u l l , Kaldnurksete kolmnurkade lahendamine jada- ja hargprogrammi järgi	142
I.	L u s t , Õppimisprogramm ülesannete lahendamiseks keemiliste valemite järgi	150
E.	V a h e r , Perfokaartide rakendamine programm- õppes	162
G.	L a u g a s t e , Programmõppe elemente emakeele tunnis	171

Тартуский государственный университет
ЭССР, г. Тарту, ул. Кликооли, 18

СОВЕТСКАЯ ПЕДАГОГИКА И ШКОЛА
I
МАТЕРИАЛЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
21-23 марта 1966 г. в Тарту
На эстонском языке

Vastutav toimetaja E. Koemets
Korrektor L. Päss

=====

TRÜ rotaprint 1966. Trükipoognaid 11,5. Tingtrüki-
poognaid 10,46. Arvestuspoognaid 9,35. Trükiarv 600.
Paber 30x42. 1/4. Paljundamisele antud 5. III 1966.
MB 00559. Tell. nr. 101.

Hind 60 kop.